

Lith.

353

i

Lith. 353 ⁱ₌

Sauer

Bayerische Staatsbibliothek



<36645239850018

S

UNTERSUCHUNGEN
UEBER
PHONOLITHISCHE GESTEINE
DER
CANARISCHEN INSELN.

DISSERTATIO INAUGURALIS MINERALOGICA
QUAM
CONSENSU ET AUCTORITATE
AMPLISSIMI PHILOSOPHORUM ORDINIS
IN ACADEMIA FRIDERICIANA HALENSI
CUM VITEBERGENSI CONSOCIATA
AD SUMMOS IN PHILOSOPHIA HONORES
RITE CAPESSENDOS
DIE XIV. MENSIS JUNII A. MDCCCLXXVI HORA XII
IN AUDITORIO MAXIMO
UNA CUM SENTENTIIS A SE PROPOSITIS
PUBLICE DEFENDET

GUSTAVUS ADOLFUS SAUER
LEUCOPETRENSIS.

ADVERSARIJ ERUNT:
OTTO LÜDECKE, CAND. GEOL.
MAX PAULY, CAND. CHEM.

ACCEDIT TABULA.

HALIS SAXONUM.
TYPIS GEBAUERIO-SCHWETSCHKEANIS.

ENTREPRENEUR
PHONOGRAPHIE
CANABISCHEN

DISSERTATION
QUAM
CONSENSU ET AUCTORITATE
AMPLISSIMI PUBLICI CONSILII ORDINIS
IN ACADEMIA FRIDERICIANA HALENSIS
CUM VITAE PERPETUAE SOCIATA



AD TITULUM
DIE XIV. MENSIS
IN ACADEMIA
CUM SINGULIS A SE PROPOSITIS
PUBLICE DEFENDIT

GUSTAVUS ADOLFUS SAUER

ADVOKATEN ERHART
OTTO LÜBCKE, K. u. N. B. R.
MAX FRIEDRICH, K. u. N. B. R.

ARGENT. TABULA

HALLS SAXONUM
JAMES GUAYNARD, SCHWARTZKOPF

Vita.

Gustavus Adolfus Sauer natus sum Leucopetrae die m. Jul. X. MDCCCLII patre Gustavo Adolfo matre Bertha e gente Laumanniana, quos adhuc inter vivos esse magnopere gaudeo. Fidem profiteor evangelicam. Primis litterarum elementis imbutus in schola litterarum civica Leucopetrensi, ibidem a. MDCCCLXII discipulus progymnasii receptus sum quod tunc rectore F. Hause viro perillustri maxime florebat. Inde a. MDCCCLXVII scholam adii realium Halensem, quam Dr. Schrader nunc quoque dirigit, vir omni doctrinae laude cumulatus. Post quinquennium maturitatis testimonio instructus Lipsiam me contuli studiis rerum naturalium me daturus. Ibi audiivi scholas per tria semestria v. v. ill. ill. Drobisch, Kolbe, Wiedemann, Zirkel, Hankel, Leuckart, Schenk, Mayer prof. et Luerssen doct. priv. doc. operamque imprimis rebus chemicis et botanicis navavi. Unde Halas profectus sub auspiciis Caroli a Fritsch summe a me reverendi studia mineralogica amplius persecutus sum ita ut ceteras disciplinas non neglegerem et v. v. ill. ill. Erdmann, Haym, Asmus, Heintz et Schmidt, Knoblauch, Giebel, Brauns audirem.

Die chemischen Analysen wurden im hiesigen Universitätslaboratorium mit freundlicher Unterstützung des Herrn Prof. Dr. Heintz, Directors des Instituts, und seines Assistenten Herrn Privatdocent Dr. Schmidt ausgeführt, wofür ich hier auch diesen Herren meinen Dank ausspreche.

Durch die Forschungen von G. Hartung, W. Reiss und K. v. Fritsch in den Jahren 1860—63, welche die Ergründung des geologischen Baues und der vulkanischen Erscheinungen der Canarischen Inseln zum hauptsächlichen Zweck hatten, wurde im Speciellen auch die Petrographie durch sehr werthvolle Thatsachen bereichert. Besonders war es K. v. Fritsch, der durch seine petrographischen Studien uns (in dem bekannten Werke über Tenerife) ein allgemeines Bild über das Vorkommen und die höchst interessanten petrographischen Eigenthümlichkeiten der dort besonders vertretenen Gesteine aus der Trachyt-, Phonolith- und Basaltfamilie entworfen hat. Nach dem Zwecke dieser erwähnten Arbeit und bei der ausserordentlichen Mannigfaltigkeit und Fülle des Materiales mussten in's Detail gehende Untersuchungen einer besondern Behandlung überwiesen werden.

So gereicht es mir zur grossen Ehre, von meinem hochverehrten Lehrer Herrn Prof. v. Fritsch betraut zu sein, einen Theil dieser Aufgabe zu lösen, einen Beitrag zur speciellen Kenntniss insbesondere phonolithischer Gesteine der Canarischen Inseln durch mikroskopische und theilweise chemische Untersuchungen zu liefern.

Dafür und für die lebhafte Theilnahme, mit welcher derselbe die Untersuchungen begleitete, für die nie ermüdende Bereitwilligkeit, mit welcher er mich dabei unterstützte, sowie überhaupt für die Belehrung und Hülfe bei meinen mineralogischen Studien im Hörsal und persönlichen Verkehre, fühle ich mich gedrungen, demselben an dieser Stelle öffentlich meinen wärmsten Dank auszusprechen.

Die chemischen Analysen wurden im hiesigen Universitätslaboratorium mit freundlicher Unterstützung des Herrn Prof. Dr. Heintz, Directors des Instituts, und seines Assistenten Herrn Privatdocent Dr. Schmidt ausgeführt, wofür ich hier auch diesen Herren meinen Dank ausspreche.

Da das den folgenden Untersuchungen zu Grunde liegende Material nicht ein bestimmt begrenztes Gebiet repräsentirt, sondern von sehr vielen, verstreut liegenden Fundorten hergenommen ist, kann es nicht im Bereiche dieser Arbeit liegen, eine topographisch genaue Beschreibung jedes Fundortes zu geben, sondern es wird vielmehr genügen, nur möglichst kurz die geographische Lage derselben anzugeben.

Unsere Gesteine stammen von den vier Canarischen Inseln Tenerife, Canaria, Palma und Gomera. Die meisten Vorkommnisse lieferte die Circumwallung des Teyde-Gipfels auf Tenerife und in der Nähe desselben liegende Punkte. Mit der Aufzählung im Westen beginnend sind folgende Localitäten vertreten: Cruz de Tea, Morro del Cedro, Llano de Ucanca, die Guajara und Guajara-Pass, Roque del Pino, Boca de Tauze; zwischen Llano de Ucanca und Guajara nördlich zum Teyde die Penones de García, in deren Nähe die Azalejosquelle. Ziemlich östlich die Fundorte: Espigon, la Cueva blanca, Pila. In südlicher Richtung der Circumwallung die Fuente agria, Barranquillo de los Chupaderos. Die Fortaleza bei Tigaiga liegt nordwestlich vom Teyde. Zwei Vorkommnisse (ein Hauynphonolith und ein Feldspathphonolith) gehören dem im nordöstlichen Zipfel der Insel liegenden Anaga-Gebirge an (Vueltas da Taganana).

Der mit dem Fundort Guinguada (las Palmas) bezeichnete Noseanphonolith wurde als Geröllblock im Miocän in der Nähe genannten Ortes gefunden. Nach dem Innern der Insel Canaria zu sind die Orte Teror, Tenoya und Paso

del Perro zu verzeichnen. Im Mittelpunkte der Insel liegt das grosse Plateau der Cumbre von Canaria, von welcher zwischen den Thälern Tirajana und Tejeda liegende Fundpunkte vertreten sind. Im nördlichen Theile der Insel liegen die Pozos de las Nièves.

Der analysirte Hauynphonolith wurde bei Campanario im Südtheile von Palma, der ausgezeichnete Nephelinphonolith am Roque del Valle auf Gomera gefunden.

A. Einzelne Gemengtheile.

I. Sanidin.

Der Sanidin hat sowohl in porphyrisch ausgeschiedenen bis über 1 cm. grossen Krystallen, als auch in Mikrolithengestalt als Bestandtheil der Grundmasse einen wesentlichen Antheil an der Zusammensetzung der Phonolithe. Die grössern porphyrischen Sanidine erscheinen auf den Bruchflächen der Gesteine in tafelartigen, schön glasglänzenden, etwas rissigen Individuen oder in schmalen Leistchen, an welchen häufig die Zwillingbildung nach dem Karlsbader Gesetz zu erkennen ist. Nur wenigen unserer Gesteine fehlt er in dieser Ausbildung (Hauynphonolith von Guinguada, Paso del Perro, Tresmontañas, Cacajales, Tephrit v. la Culata und Tenoya); in den meisten tritt er nur vereinzelt auf, manchen verleiht er durch sein häufigeres Erscheinen ein porphyrisches Aussehen (Feldspathphonolithe vom Guajara-Pass, Penones de Garcia, Feldspathhauynphonolithe von der Cumbre von Canaria, vom Pico del Pozo u. a.).

Die Sanidine der Grundmasse zeigen meist Durchschnitte schmalen Leistchen, an denen die Karlsbader Zwillingverwachsung selten zu vermissen ist, oder etwas breiter tafelartige, oft unregelmässig begrenzte, querrissige Formen. Wenig intensive Farbenerscheinung im polarisirten Lichte, eine nicht zu scharfe, geradlinige Zwillingснаht und äussere Conturen sind Merkmale, welche einigermaßen dazu dienen können, die mikrolithischen Sanidine von dem in gleicher Grösse ausgebildeten, triklinen Feldspathe zu unterscheiden. Dazu kommt für letztere noch die oft an den kleinen

Kryställchen zu beobachtende gegenseitige Verschiebung der beiden Hälften des einfachen triklinen Zwillingsskrystalles.

Ausser der selten fehlenden fluidalen Anordnung, die besonders die Mikrolithen der Feldspathphonolithe zu einem dichtgedrängtem Strome vereinigt hat, dass solche Präparate schon bei makroskopischer Betrachtung wie fasrig, seidenglänzend in der Grundmasse aussehen, ist noch eine andere durch schichtweise Uebereinanderlagerung der Sanidintäfelchen entstandene zu verzeichnen. In gewöhnlichen Präparaten der Phonolithe von der Azalejosquelle, Fuente agria, El Bueno, Fortaleza u. a. sieht man zwischen den Grundmassegemengtheilen hindurch unregelmässig fleckige, aber stark rissig erscheinende Stellen, die sich im polarisirten Lichte wie Sanidin verhalten; in andern, senkrecht zur plattenförmigen Absonderung hergestellten Präparaten ist das mikroskopische Bild ein ganz anderes. Da zeigen sich zahlreiche, deutliche getrennte Sanidindurchschnitte in Gestalt schmaler Leistchen, die bald gleichmässig geschichtet über einander liegen, bald wie auseinander gebogen mikroporphyrische Krystallausscheidungen flasrig umgeben und im polarisirten Lichte zahlreiche Karlsbader Zwillingssverwachsungen erkennen lassen. Diese Structur giebt sich in der makroskopischen Erscheinung der plattenförmigen Absonderung kund; die kleinern und grössern Sanidintafeln sind parallel der $\infty P \infty$ gelagert, wesshalb auch erst im Schliff **1** zur Schichtung die zahlreichen Karlsbader Zwillinge zur Anschauung kommen können.

Die Zwillingssbildung nach dem Karlsbader Gesetz ist eine der gewöhnlichsten Erscheinungen in unsern Gesteinen und scheint sich mit besondrer Constanz an den mikrolithischen Sanidinen zu zeigen. In nur einem Falle, in dem basaltischen Phonolithe vom Morro del Cedro, lässt die einen quadratischen Durchschnitt diagonal durchsetzende Zwillingssnaht eine Verwachsung nach dem Bavenoer Gesetz vermuthen.

Manche Sanidindurchschnitte lassen in ihrer das Licht fast gleichmässig polarisirenden Substanz Discontinuitäten, streifenweise Unterbrechungen erkennen, die nicht, da diese

Streifen und Bänder nicht mit den scharfen Conturen von Einschlüssen versehen sind und nur allmählich, besonders an beiden Enden, in die Minarsubstanz verlaufen, sich förmlich auskeilen, von Durchschnitten nadelförmiger Mikrolithen, lang gestreckter Apatitsäulchen herrühren können. Diese Erscheinung ist gar nicht so selten und wird an den Sanidinen vieler unsrer Phonolithe, wie der vom Roque del Valle, Baranquillo de los Chupaderos, Fortaleza, Pico del Pozo, Gang am Espigon (Feldspathphonolith), Vueltas da Taganana vereinzelt beobachtet. Diese Lamellen erscheinen oft nur einzeln mitten im Krystall, oft zu mehreren in Zwischenräumen nebeneinander, nur als äusserst matte Streifen oder mit lebhafter Lichtpolarisation deutlich hervortretend. Die Einlagerung eines Fragments triklinen Feldspathes kann diese Erscheinung nicht hervorrufen, dann müsste sich ja die Grenzlinie des Einschlusses im polarisirten Lichte leicht erkennen und verfolgen lassen, wie es auch in wenigen Fällen, wo zweifellos trikliner Feldspath als Gast im Sanidin auftrat (Morro del Cedro, Vueltas da Taganana) geschehen konnte. Jedenfalls haben wir es hier mit derselben Erscheinung zu thun, die Rosenbusch¹⁾ in Einklang mit der Tschermakschen Theorie als lamellare Verwachsung von Albit mit Sanidin erklärt.

Nicht selten werden derartige Streifen in Sanidinkrystallen von einem zweiten System solcher rechtwinklig durchkreuzt angetroffen. Man bemerkt hierbei leicht, dass die Kreuzung nicht in derselben Ebene erfolgt, vielmehr diese rechtwinklig zu einander verlaufenden Bänder wie verflochten über und untereinander weggehen. Oft ist die Anordnung eine solche, dass eine scharf begrenzte Zone einen tafelartigen Krystall wie mit einem Rahmen umgiebt und sein Inneres wie getäfelt erscheint. Ohne Anwendung des polarisirten Lichtes glaubt man vielleicht eine Wachstumserscheinung mit zonalem Aufbau des Krystalles vor sich zu haben, zumal nicht selten die Grenzen der Lamellen oder Täfelchen deutlich noch durch winzige längs desselben eingelagerte Partikelchen der Grundmasse markirt sind.

¹⁾ Rosenbusch, Physiographie pag. 320.

Nicht selten tritt diese Erscheinung so ausgeprägt auf, dass man im polarisirten Lichte ein Bild erhält, äusserst ähnlich dem von Zirkel¹⁾ beschriebenen und abgebildeten Leuzit mit lamellarer Zwillingsbildung.

Die Erklärung dieser eigenthümlichen Bildung durch rechtwinklige Verwachsung zweier triklinen Feldspäthe ist jedenfalls nicht so zulässig als die andere, hierauf anwendbare, von Zirkel²⁾ für die an Arendaler Pegmatolithen auf oP und $\infty P \infty$ auftretende Streifung, gegebene, dass diese Orthoklase aus Lamellen aufgebaut sind, diese Lamellen aus stabförmigen zwillingsartig aneinander gelegten Individuen gebildet werden, und im Ganzen dieselben so aufeinander liegen, dass in den aufeinander folgenden Lagen die Stellung der Individuenaggregate zu einander eine rechtwinklige ist. — Diese Verwachsung wurde an Sanidinen des gefleckten Phonolithes von Roque del Pino und dem Guajara-Pass, des Feldspathphonolithes von der Rückseite der Pila und des Palmeser Hauynphonolithes beobachtet. Uebrigens wurde diese Verwachsung kürzlich auch von Emmons³⁾ an Sanidinen erkannt und ausführlich beschrieben. Vielleicht das einfachste Verhältniss derartiger Verwachsungsweise bieten im Roque del Pino zwei säulenförmige Karlsbader Zwillingskrystalle dar, die sich rechtwinklig in Gestalt eines Kreuzes durchwachsen zeigen, so dass im polarisirten Lichte immer die rechtwinklig zu einander stehenden Hälften gleichzeitig sich farbig verändern.

Eine wunderschöne, garben- oder büschelförmige Verwachsung von acht Sanidinkrystallen, die am Durchkreuzungspunkte taillenartig eingeschnürt erscheinen, treffen wir im Phonolith von Vueltas da Taganana. Die Anordnung ist eine solche, dass wenn vielleicht der äusserste, rechte Radius des Sternes blau polarisirte, gleichzeitig dieselbe Färbung an dem entgegengesetzten links unten auftrat und

¹⁾ Zirkel, Mikroskop. Beschaffenheit der Mineralien u. Gesteine, pag. 152, fig. 3.

²⁾ ibidem pag. 128, 129.

³⁾ Emmons, A. B., On some phonolites from Velay and the Westerwald. Inauguraldissertation Leipzig 1874. pag. 15.

sich beim langsamen Drehen des Nikols im obern Halbkreise nach links, im untern nach rechts bewegte, um dann, wenn das Kreisstück durchlaufen, plötzlich nach der entgegengesetzten Seite überzuspringen. Diese Aggregationsweise beruht mithin auf einer wirklichen Durchwachsung und nicht bloß radialen Gruppierung der Individuen, welche letztere Emmons ¹⁾ in den Phonolith vom Rocher de Montelusat fand und so beschrieb: „the long prismatic crystals of feldspar are frequently arranged in the form of a star, radiating from a common centre in all directions and presenting a striking effect when examined between crossed prisms.“

Wenden wir uns nun zur Untersuchung der Einschlüsse in den Sanidinen ihrer Vertheilung sowie Natur nach, und beantworten dann die Frage nach dem Erhaltungszustande der Sanidinfeldspathe unserer Gesteine.

Wenn wir aus dem Umstande, dass Sanidin äusserst selten als Einschluss der andern Gesteinsgemengtheile beobachtet wird, einen Schluss über seine relative Bildungszeit im Gestein und zwar den, dass Sanidin eines der zuletzt ausgeschiednen Mineralien sein muss, ziehen können, wird es a priori auch einleuchten, dass andererseits auch in demselben die verschiedenen übrigen Gesteinsgemengtheile eingeschlossen erwartet werden dürfen. In der That finden wir auch in den Sanidinen unsrer Gesteine alle nur möglichen Gäste: Hornblende, Augit, Nephelin, Apatit, Hauyn, Magnetit in Nadeln, Krystallen oder Krystallfragmenten, die verschiedensten Mikrolithen der Grundmasse, farblose und gefärbte Glassubstanz, einzelne sowie gruppenweise angeordnete Dampfporen. In nur wenigen der untersuchten Sanidine sind die Einschlüsse spärlich (Roque del Valle und Cueva blanca), im Allgemeinen ist ihre numerische Vertheilung aber eine so variable, dass eine Sonderung von Sanidinen mit wenigen von solchen mit reichlichen Einschlüssen nicht möglich ist. Ein und dasselbe Präparat weist oft neben fast reinen Sanidinen solche wimmelnd von Einschlüssen auf (Feldspathphonolith v. d. Pila und Gang

¹⁾ Emmons, *ibid.* pag. 16.

am Espigon). Ihres ausserordentlichen Reichthums wegen an fremden Einschlüssen verdienen besonders die Sanidine des Feldspathphonolithes von Penones de Garcia (Teydecircus) einer besondern Erwähnung. In wahrhaft chaotischem Durcheinander sieht man hier schwarze oder braun durchscheinende Glaseinschlüsse, lang schlauchförmig, vielfach hin- und hergebogen, bisweilen an einer Seite mit hexagonalen Conturen, an der andern unregelmässig begrenzt, glasartig zu einer Spitze ausgezogen (Fig. 10) abwechseln mit schwarzen, nadelförmigen Mikrolithen, die wie die Magnet Eisenaggregate Zirkels¹⁾ aus Basalten rechtwinklig gegittert angeordnet sind, und mit allseitig hexagonal ausgebildeten schwarzen und rothen Täfelchen. Dazu kommen noch zahlreiche, auf Spalten sichtbare Eisenoxydhydratinjectionen. Aehnlich reichhaltig an derartigen Einschlüssen erweisen sich nur noch die Sanidine des Gesteins von Ayacata.

Die Hauynmineralien, Hauyn und Nosean, sind als Einschlüsse durchaus nicht selten und hie und hin, bisweilen schon makroskopisch in den verschiedenen Sanidinen sichtbar. Ein Sanidindurchschnitt aus dem Feldspathhauynphonolith von der Cumbre von Canaria barg deren drei ziemlich grosse, die über die Hälfte des Flächenraumes im Krystall einnahmen. Als ganz besonders reich an Hauynkrystallen wurden die Sanidine des Taganana-Gesteins erkannt, in welchen sie oft zu 15—20 reihenförmig hintereinander geordnet in schön lichtbläulich regelmässig ausgebildeten Kryställchen mit andern Mikrolithen zugleich eine zonale Anordnung der Einschlüsse hervorrufen. Bisweilen überwiegt die Masse der eingeschlossenen Mineralkörper die der Krystallsubstanz, so dass ein solcher Durchschnitt schon makroskopisch betrachtet ganz trübe aussieht und mit bewaffnetem Auge erkennen lässt, dass eine äussere schmale Zone farbloser Mineralsubstanz einen aus dichtem Gewirre von Grundmassemikrolithen bestehenden Kern ziemlich scharf begrenzt umgiebt. (Gang am Espigon.)

¹⁾ Zirkel, ibid. pag. 244.

Im Phonolith von der Azalejosquelle und von Ayacata erscheint die Mikrolithenzone in eigenthümlicher Abhängigkeit von den Krystallumrissen. Es ist immer nur eine Zone von Einschlüssen hier vorhanden, die oft weit im Innern des Krystalls, oft dicht am Rande desselben liegt. Oft ahmt die Zone mit fast mathematischer Genauigkeit die äussern Conturen des Krystalles nach, sei es, dass dieselben gerade Linien oder unregelmässige Ausbuchtungen bilden; bisweilen zeigt sie eine ganz andere Durchschnichtsfigur als der Krystall, vielleicht in einem vollständig tafelartigen, rectangulären Durchschnitt ein an den Ecken abgestumpftes Rechteck. Rosenbusch¹⁾ macht auf die Erscheinung der Concordanz einer Zone von Einschlüssen mit den unregelmässigen Krystallumrissen als seltner vorkommend aufmerksam und erklärt sie so, dass die sammt Einschlüssen fertig gebildeten Krystalle in noch plastischem Zustande einem Drucke ausgesetzt so in ihren Conturen und sammt den in der Nähe liegenden Zone verdrückt werden konnten. Merkwürdig bleibt das für unsern Fall, dass einige Krystalle sich nur so beeinflusst zeigen, andre keine Spur einer nachträglichen, mechanischen Einwirkung an sich tragen.

Wo Zersetzung an den Sanidinen unsrer Gesteine beobachtet wird, scheint sich dieselbe meist zuerst gegen die grössern Individuen gerichtet zu haben, denn immer erscheinen die mikrolithischen Sanidine noch schön pellucid, wenn die Zersetzung in den grossen, porphyrischen schon so weit gediehen ist, dass ihr Aussehen ein trübes, der Glanz ein matter ist.

Die Umwandlung wird bei den meisten, wie es scheint, dadurch eingeleitet, dass zahlreiche Risse und Sprünge den Krystall durchklüften, auf welchen dann, wie in einem vielfach verzweigten Kanalsystem die mit CO_2 geschwängerte Flüssigkeit eindringt und von vielen Angriffspunkten zugleich ihr Werk beginnt. Das Product der Zersetzung ist meist eine schmutzig weisse, gelbliche, wie etwas körnige Substanz, die sich in oft recht zierlichen, wie Moos- oder Flechtenaggregate aussehenden Formen in das Innere der

¹⁾ Rosenbusch, Physiographie etc. pag. 320.

von der Zersetzung befallenen Sanidine hineinzieht. (Pico del Pozo, Cumbre v. Canaria, Guajara-Pass.)

Bisweilen scheint sie mit gewisser krystallographischer Gesetzmässigkeit in die Krystalle einzudringen, dass derartig afficirte Individuen ein schachbrettähnliches Bild, wie Zirkel bemerkt¹⁾, liefern. Eigenthümlicherweise treten solche rhomboidale Partien oft nur mitten im Innern des Krystalles auf, ohne irgend eine Communication nach dem Rande zu durch verbindende Risse oder Sprünge erkennen zu lassen. Meist indess bekleiden diese Bildungen die Risse und Spaltklüfte beiderseitig und machen den Eindruck, als seien sie wie drusig von den Spaltflächen aus in den Krystall hineingewachsen. Wie erstere Erscheinung ist diese auch nicht selten und mit derselben häufig combinirt.

In einer andern, aber viel weniger häufigern Gestalt tritt die Zersetzung noch auf, wie z. B. in den Sanidinen des Phonolithes von Vueltas da Taganana, wo sie sich besonders gut ausgeprägt zeigt. Da lassen die Durchschnitte Bildungen erkennen, die wie dichtgedrängte, in äusserst zarte Spitzen auslaufende Nadelchen sich in das Innre des Krystalls ziehen, meist am Rande ihren Ursprung haben, sich an Spalten ansetzen, aber auch säulenförmige Durchschnitte in ihrer Längsaxe in auf- und absteigender Mittellinie durchziehen und so den Krystall wie moirirt erscheinen lassen. Was im Durchnirt wie ein Aggregat von Nadelchen erscheint, ist körperlich jedenfalls ein schuppiges, blättchenförmiges Kaolinmineral, das in sich auskeilenden Lamellen indie Feldspathsubstanz eingreift. Meist ist für diese Gebilde eine deutliche Aggregatpolarisation zu constatiren.

II. *Trikliner Feldspath.*

Wenn farbige, polysynthetische Zwillingsstreifung im polarisirten Lichte uns das Vorhandensein trikliner Feldspäthe anzeigt, dürften dieselben in unsern Gesteinen verbreiteter sein als zu erwarten war, doch erhöht sich dieser Gehalt noch durch einzelne Fälle, wo das charakteristische,

¹⁾ Zirkel, ibidem 127.

mikroskopische Kriterium fehlt, doch aber ein Plagioklas anzunehmen ist.

Bisweilen werden Durchschnitte gefunden, die nur aus zwei, oft etwas gegeneinander verschobenen Individuen zusammengesetzt sind, aber zugleich mit ziemlich lebhafter Polarisation so wenig den äussern Habitus von Sanidinen besitzen, dass man vielmehr geneigt ist, sie für triklin zu halten. Bisweilen (Tephrite von Canaria) polarisirt auch nur eine Hälfte gleichfarbig, die andre streifig. Dass der triklone Feldspath auch nur in Zwillingskrystallen vorkommt, zeigten zweifellos einige Krystalle aus dem Feldspathphonolith vom Gang am Espigon. Die Krystalle sind kurz tafelförmig wie gewöhnlich die Sanidine, durch eine Zwillingsnaht in zwei Theile geschieden und lassen an einem Ende deutlich einen einspringenden, am andern einen auspringenden Winkel erkennen. In keinem Falle kann ein Orthoklaszwilling, wie er auch durchschnitten wird, einen so stumpf einspringenden Winkel, dessen Grösse mittels des Mikrogoniometers, natürlich nur annähernd, auf gegen 170° bestimmt wurde, liefern.

Nur wenigen unsrer Gesteine scheint trikliner Feldspath überhaupt zu fehlen (den Nephelinphonolithen vom Roque de Valle, Fuente agria, Azalejosquelle, dem Feldspathphonolithen von d. Cueva blanca). Besonders schöne triklone Feldspäthe weist das Palmeres Gestein, das vom Morro del Cedro, und Risco de Ucanca auf. Verwachsungen mit orthoklastischem Feldspath wurden sicher aus erst- und letztgenanntem Gestein bekannt, Verwachsungen polysynthetisch gebildeter Krystalle zu Karlsbader Zwillingen häufiger gefunden. In nur zwei Fällen trat Längs- und Querstreifung zugleich an demselben Individuum auf (Risco de Ucanca, Pico del Pozo) und da dieselbe der augenscheinlichen Abschätzung nach sich nicht unter einem Winkel von 90° durchkreuzte (aber einem 90° nahe liegenden), so dürfte hier wohl die combinirte Zwillingsbildung nach dem Albit- und Periklingesetz zugleich vertreten sein.

Vorhandene Einschlüsse sind häufig zwischen die Zwillingslamellen eingeklemmt; Krystalle aus dem Morro del

Cedro-Gestein zeigen zahlreiche, aus Glassubstanz bestehende, so angeordnete. In Bezug auf reichliche Einschlüsse an Hauyn und Hornblende ist der Feldspath des Palmeres Gesteines zu erwähnen.

Eine deutliche Zersetzung unter Bildung einer trüben, weisslichgrauen Substanz, mit gleichzeitiger Verwischung der triklinen Streifung an den afficirten Stellen, ist für die meisten Individuen aus dem Phonolith vom Pico del Pozo und die wenigen aus dem Cumbre-Gesteinen bemerkenswerth.

III. *Hornblende.*

Die Hornblende kommt in porphyrisch ausgeschiednen Krystallen und Mikrolithen sowie in Aggregaten, die als Zusammenrottungen von Hornblendemikrolithen oder unvollständig ausgebildeten Krystallen anzusehen sind, in unsern Gesteinen vor. In dieser letzten Ausbildungsweise findet sie sich in den ausgezeichneten Nephelinphonolithen vom Roque del Valle, der Azalejosquelle, Fuente agria, Gestein vom Boca de Tauze, etwas, wie es scheint, zersetzt schon und daher undeutlicher und blasser in den Nephelinphonolithen von Fortaleza, El Bueno und Cruz de Tea. Hier legen sich diese Aggregate häufig mit den stäbchenförmigen, wie durchbrochen erscheinenden, etwas zerlappten Formen an die Sanidine, besonders aber an die Nephelinkryställchen an, dieselben wie mit einem Hof in radialstrahliger Anordnung umgebend. Schon makroskopisch kann man diese Umwachsung schön in dem Präparat von der Azalejosquelle beobachten, wo die Nephelinhexagone als wasserhelle, grün umsäumte Pünktchen aus der Gesteinsmasse hervorleuchten. Als in der Grundmasse vertheilte Mikrolithen ist Hornblende wohl in den meisten unsrer Gesteine vorhanden, da indess in dieser Ausbildungsweise durch Dichroismus eine Trennung von Augit und Hornblende nicht möglich ist, können die zarten, grünen Mikrolithen bisweilen ebenso gut auch Augit sein, vielleicht besonders da, wo porphyrisch ausgeschiedner Augit die Hornblende bedeutend überwiegt (Tephrite von Canaria).

Die Hornblende kommt als porphyrisch ausgeschiedener Gemengtheil in den beiden Farbenvarietäten der grünen und braunen vor, in manchen Gesteinen nur eine der beiden, in vielen beide nebeneinander. (Hauynphonolith von Guiniguada, Palmagestein, Tephrit von Tresmontañas, Feldspathphonolith vom Gang am Espigon, Nephelinphonolith vom Boca de Tauze und Taganana.)

Die grüne Hornblende ist auf die genannten Gesteine beschränkt (der Nephelinphonolith von Roque del Valle zeigt auch nur grüne ohne die braune), braune ist in allen vorhanden und in den Gesteinen von Palma, von Cueva blanca, Baranquillo de los Chupaderos, Tephrit von Tresmontañas besonders reichlich, in den übrigen aber von Augit meist zurückgedrängt. Prachtvolle zonale Structur boten einige der schön grünen Hornblenden des Phonolithes von Guiniguada dar; Zwillinge, wohl nach $\infty P \infty$, wurden an Hornblenden der Gesteine von Carcajales und der Cumbre zwischen Tirajana und Tejeda erkannt.

Als Einschlüsse wurden alle möglichen, schon von Zirkel angeführten Mineralien, wie Nephelin, Hauyn (Nosean), Magnetit, Eisenglanz, schwarze und farblose Mikrolithe und Glassubstanz beobachtet; im Allgemeinen sind die Hornblenden, den Augiten gegenüber, nicht so reichlich mit Einschlüssen versehen; einige nur, wie z. B. die des Palmerer Gesteins, scheinen davon eine Ausnahme zu machen.

In zwei Fällen scheint der die Hornblende umgebende schwarze Rand in einem andern als den durch Krystallisationskraft bedingten Zusammenhange zu stehen. In dem Phonolith von Guiniguada stösst man auf Hornblendesäulchen, die makroskopisch wie feinfasrig, seidenglänzend mit gelblichbrauner Farbe erscheinen. Vor dem Löthrohr erweisen sie sich als schwer schmelzbar. Das Präparat zeigt den Durchschnitt innig von einem opaken Rande umsäumt, dass man den Eindruck erhält, als liege hier eine langsame Umwandlung der Hornblendesubstanz in das schwarze Mineral vor. Die Erscheinung ist entschieden eine andre als die sonstauch so häufige der dichten Umlagerung von Magnetkörnchen in Gestalt einer Zone. Die schwarze Substanz dringt hier meist nur in der Richtung der parallelen Risse in das

Mineral ein, zeigt sich da als durchaus gleichmässig, nicht aus einzelnen Körnern bestehend, nach Aussen aber etwas gelockert, sich in Körnchen auflösend. Bisweilen ziehen sich auch senkrecht zu erster Richtung schwarze Bänder in das Innere; aber auch an diesen sieht man deutlich, wie sich die schwarze Substanz allmählig in der braunen der Hornblende verliert. Aehnliche Verhältnisse wurden an den Hornblenden des Gesteins von Risco de Ucanca beobachtet.

IV. *Augit.*

Als Vertreter oder Begleiter der Hornblende ist Augit in fast allen Gesteinen vorhanden. Nur den wenigen Vorkommnissen (vom Roque del Valle, Azalejosquelle, Boca de Tauze) scheint er in Gestalt deutlich ausgebildeter Krystalle gänzlich zu fehlen. Seine Farbe ist meist eine schön grüne oder lichter chocoladenbraune. Wir begegnen rundum ausgebildeten Krystallen mit scharfen Conturen oder Krystallkörnern mit unregelmässigen. Diese liegen zerstreut in der Grundmasse oder sie sind nach den Umrissen eines stetig gebildeten Krystalles geordnet, wobei gewissermassen als Ausfüllungsmaterial einer schon vorhandenen Form noch andere Mineralien wie Apatit, Magnetit, Nephelin etc. mit hineingenommen sind. (Hauynphonolithe von Tresmontañas, Phonolithe von der Cumbre v. Canaria, Pico del Pozo, Risco de Ucanca.) Zirkel hat diese Bildungen treffend als Analogon zu den krystallisirten Sandsteinen von Fontainebleau hingestellt.

Zwillingsbildungen wurden auch vereinzelt angetroffen, die, den Durchschnitten nach zu urtheilen, die gewöhnlichen nach $\infty P \infty$ sind. In dem Phonolith von Carcajales wurde ein solcher Krystall jedenfalls ziemlich senkrecht zur Hauptaxe durchschnitten, indem die Figur ein entecktes Rechteck war, in welchem die Zwillingsnaht als die Mittellinie oder grosse Axe sich darstellte. Zonaler Aufbau der Krystalle mit abwechselnd grünen oder lichtbräunlichen, oft mit fünf verschiedenen Zonen, ist eine nicht gar seltne Erscheinung. In der Anordnung oder Aufeinanderfolge scheint die hellere von Aussen gewöhnlich den Anfang zu machen (la Culata,

Morro del Cedro); doch wurde im Phonolith von Guiniguada ein nur aus einem braunen Kern und grünen Rande bestehender Krystall beobachtet. Die Grenzlinie beider Zonen ist noch durch eine Magnetitkorneinlagerung markirt. Ein sogenannter negativer Krystall war in einem Augit des Phonoliths vom Guajara-Pass sichtbar, eine sternförmig, radiale Anordnung von Augitmikrolithen im Gestein vom Gang am Espigon.

Wo immer grössere Augite auftreten, beherbergen sie meist auch zahlreiche Einschlüsse wie: Nephelin (ziemlich grosse Hexagone im Phonolith von Guiniguada), Apatit in niedlichen Sechsecken oder langen charakteristisch quergegliederten Nadeln, Magneteisen, farblose Mikrolithen und Glassubstanz, bisweilen auch Hauyne (Palmagestein).

V. *Hauyn und Nosean.*

Nach den an vielen phonolithischen und basaltischen Gesteinen unternommenen Untersuchungen, welche die ausserordentliche Verbreitung dieser Mineralien in genannten Gesteinen constatirt haben, kann ein ähnliches für unsre Gesteine gewonnenes Resultat nichts Auffallendes haben. Nur wenigen, wie dem Nephelinphonolith vom Roque del Valle, den Phonolithen von der Fuente agria und der Fuente de la Cueva blanca scheinen sie factisch zu fehlen¹⁾. In vielen bilden sie einen charakteristischen Gemengtheil, in den meisten übrigen treten sie sporadisch auf (Baranquillo de los Chupaderos und Gang im Bar., El Bueno, Fortaleza u. a.).

Bekanntlich sind die Meinungen der Mineralogen in der Hinsicht über diese beiden Mineralien noch getheilt, ob sie zu einer Species zu vereinigen oder als getrennte, selbstständige Glieder des Mineralssystems anzusehen sind.

In Folgendem haben wir versucht, einen kleinen Beitrag zur Lösung dieser Frage zu liefern.

Drei quantative Analysen (des Noseans aus dem Phonolith von Guiniguada, aus dem Gestein von Paso del Perro, und von Hauynauswürflingen von der Isleta von Canaria)

¹⁾ Dieses Ergebniss stützt sich auf die Untersuchung von durchschnittlich 4—6 Präparaten desselben Gesteins.

und einige mikrochemische Bestimmungen wurden ausgeführt. Jeder Analyse lassen wir eine detaillierte Beschreibung der Structurverhältnisse des betreffenden Materials vorausgehen, was uns dadurch vollkommen gerechtfertigt erscheint, dass wir von einer speciellen Beschreibung jedes Hauyn- (Nosean-) Vorkommnisses absehen.

Nosean aus dem Phonolith von Guiniguada.

(Gran Canaria.)

In der graugrünen Grundmasse mit vielen Hornblende-säulchen und winzigen Titanitkryställchen liegen die zahlreichen, bis 3 Mm. grossen Noseankrystalle entweder in einzelnen Individuen oder in geknäuelten, aufeinandergehäuften, vielfach verwachsenen und verzwilligten Krystallaggregaten, die zwar mit inniger Berührung der Grundmasse eingebettet sind, sich aber beim Zerschlagen des Gesteins ziemlich leicht mit schwarzer Schale aus derselben heraus lösen.

Makroskopisch erscheinen die Körner im Innern durch und durch schwärzlich oder mit lichtem Centrum, oft in diesem noch einen besondern röthlichen oder schwärzlichen Kern. Auch schon mit unbewaffnetem Auge konnte Verwachsung mit Hornblende und Titanit, nicht selten sogar die Einschliessung dieser Mineralien durch Nosean beobachtet werden, eine Thatsache, die in unangenehmer Weise die Gewinnung möglichst reinen Analysenmaterials ziemlich erschwerte, da jedes einzelne Körnchen durch Zerschlagen immer erst auf seine Reinheit geprüft werden musste.

Unter dem Mikroskope zeigen sich im Wesentlichen dieselben Structurverhältnisse, der als typisch beschriebenen Noseane. Eine schwarze, verschieden breite Randzone, die meist von nach dem Innern des Krystalls sich hineinziehenden Strichsystemen begleitet ist, sich scharf absetzt oder allmählig in das Innre des Krystalls verliert, umsäumt die meisten Individuen, nimmt auch wohl so überhand — dieses Verhältniss trifft meist die kleinern Krystalle — dass der Durchschnitt ganz impellucid erscheint. Eine rauchgraue oder sepiabraune Färbung erfüllt oft gleichmässig den ganzen Krystall oder sie ist zonal vertheilt, mit hellern Partien

abwechselnd. Das Centrum nimmt nicht selten ein durch dichte Anhäufung schwarzer oder röthlich gefärbter Körperchen gebildeter Kern von rundlicher oder dem ganzen Krystallumriss ähnlicher Gestalt ein. Strichsysteme treten hier, wie schon bemerkt, meist nur in der Randzone auf und durchsetzen nur kleinere durchaus schwärzlich gefärbte Individuen ganz. In einigen Fällen wurde die bekannte, in der Regel axial geordnete Einlagerung schwarzer und schön blutrother Nadelchen, Blättchen und Körnchen beobachtet. Dass diese roth scheinenden Elemente nicht secundärer Natur sind, auch ihre Färbung nicht durch eine nachträgliche Zersetzung der schwarzen Körper hervorgerufen ist, ist wohl aus der ganz beliebigen Vermischung der schwarzen und rothen Mikrolithen richtig zu schliessen.

Bei den meisten Individuen ist eine beginnende Zersetzung nicht zu verkennen, und in nur wenigen Fällen ist dieselbe so weit vorgegangen, dass das Mineral seine Pellucidität verloren, eine schmutzige, gelblichgraue Farbe und wie gekörnelte Beschaffenheit angenommen hat. In den meisten Fällen hat es noch eine ziemliche Frische bewahrt und lässt erst bei starker Vergrösserung erkennen, dass auch hier schon zahlreiche, feine Spältchen den Krystall nach allen Richtungen durchsetzen, dass auf diesen Infiltrationsproducte, Eisen- und Mangandendriten der zierlichsten Formen, eingedrungen sind, ja dass die Mineralsubstanz selbst wie aus ordentlich kleinen, farblosen Glas- kugeln zusammengesetzt erscheint. Zwar ist es nicht ganz sicher, diese letztere Erscheinung durch einwirkende Zersetzung zu erklären, doch scheint indess ein Uebergang bis zu dem Stadium, wo das Mineral trübe und körnig geworden, zu existiren.

Als zur Zersetzung in Beziehung stehend dürfte noch das Auftreten zarter, vielfach untereinander anastomosirender Kanälchen erwähnenswerth sein, die zu einem förmlichen System vereinigt sind, immer nur auf Spalten sichtbar sind und nur bei diesen Noseanen beobachtet wurden. In Fig. 6 ist es versucht, ein Bild dieser jedenfalls merkwürdigen Erscheinung zu geben.

Von Einschlüssen fremder Mineralien bestimmbarer

Natur ist schöne grasgrüne Hornblende in Krystallfragmenten und Mikrolithen zugegen. Titanit mit den eigenthümlich keilförmigen Durchschnitten von rauhwelliger Beschaffenheit und gelblicher Farbe, sowie auch in unregelmässigen, meist rundlichen Fragmenten; Nephelin in kurz-säulig rechteckigen Durchschnitten und in krystallinisch derber Ausbildung. Die kleinern Noseane scheinen aller der erwähnten Einschlüsse zu entbehren.

Häufig sind auch nur Verwachsungen dieser Mineralien besonders der Hornblende und Titanit mit Nosean zu beobachten, welche in Bezug auf das Alter der Ausscheidung darauf hinweisen, dass Hornblende auch nach dem Nosean gebildet ist.

Die quantitative Analyse so beschaffner Noseane ergab in 100:

36,50	SiO ²
28,56	Al ² O ³
0,98	He ² O ³
7,64	SO ³
0,76	Cl
0,99	CaO
22,95	Na ² O (Spur K ² O)
1,87	Glühverlust
100,25	

Der Versuch, die durch Salzsäure abgeschiedne und geglühte Kieselsäure durch anhaltendes Kochen mit kohlensaurem Natron aufzulösen, misslang, da nur theilweise eine Lösung erfolgte. Mikroskopisch betrachtet, erwies sich der Rückstand als aus farblosen, das Licht wenig polarisirenden, glasähnlichen Splitterchen und kleinsten Theilchen von Hornblendesubstanz bestehend. Nach obigen Untersuchungen war die Gegenwart von Hornblende nicht weiter überraschend, aber die der wasserhellen Flitterchen um so mehr. Da Feldspath als Einschluss nie beobachtet war, auch in diesem Phonolith nur spärlich in Mikrolithen vorkommt, musste der Verdacht auf Kieselsäure fallen, die sich trotz sehr anhaltenden Kochens nicht gelöst hatte. Von der Ansicht geleitet, dass die Kieselsäure ihre Löslichkeit in kohlensaurem Natron durch den Glühprocess verloren, sammelte ich die abgeschiedne Kieselsäure einer zweiten Portion von Mineral-

pulver auf einem gewognen Filtrum, bestimmte die Menge der lufttrocknen Kieselsäure und vermied so die Glühoperation. Jetzt trat auch beim längern Kochen mit kohlen-saurem Natron eine Auflösung der Kieselsäure ein; die kleine Menge zurückbleibender Hornblende konnte quantitativ nun auch bestimmt und die Resultate darnach corrigirt werden.

In der kürzlich erschienenen neuesten Auflage von Rammelsbergs Leitfaden für Mineralchemie fanden wir nach Vollendung dieser Arbeit die Bestätigung dieses eigenthümlichen Verhaltens geglühter Kieselsäure mit der Erklärung, dass sie durch starkes Glühen theilweise in Tridymit übergeht und so der Einwirkung kochender Sodalösung widersteht.

Zu einer zweiten Analyse lieferte das Material ein Hauyn von der Isleta von Canaria, der dort als Auswürfling in Körnern oder Krystallfragmenten gefunden wird. Einige dieser Fragmente erreichen Dimensionen, die auf fast zollgrosse Krystalle schliessen lassen; manchen der vorhandenen Stücke haftet noch Lavamasse an, die sogar auf grössern Poren oder Hohlräumen weit in das Innre der Mineralsubstanz eingedrungen ist. An einigen Körnern wurde makroskopisch Verwachsung mit Hornblende und schön starkglänzenden Titanit, in einem Falle mit Feldspath (Sanidin) erkannt.

Das mikroskopische Bild eines gerade mit Lavamasse reichlich durchsetzten Krystallfragmentes ist ein überraschend abwechslungsreiches. Dampfporen, einzeln, in Reihen angeordnet oder zu Gruppen vereinigt, oft in ganz wunderlich schlauchartigen, nach verschiedenen Seiten pseudopodien-ähnlich verzweigten Gestalten durchschwärmen zahlreich das Mineral, wechseln mit ähnlich gebildeten Glaseinschlüssen ab, die sich häufig an opake oder röthlich durchscheinende Mikrolithen anheften, bisweilen dieselben vollständig einhüllen. Ueberall, besonders da, wo sie Mikrolithen umgiebt, scheint die Glassubstanz nicht amorph zu sein, es fehlt ihr vollständige Homogenität, erscheint vielmehr wie krystallinisch und zeigt schwache Lichtpolarisation. Die opaken oder röthlich durchscheinenden Mikrolithen sind meist von der Form deutlicher Hexagone, liegen isolirt

oder in perlschnurähnlichen, aneinander gereihten Aggregaten in der Mineralsubstanz (Fig. 1.2.3). Das braune Glas der Lavamasse enthält reichlich farblose, nadelförmige und opake körnige Mikrolithen.

Der reichliche Vorrath an diesem Mineral erlaubte, nur die schönsten, reinsten Stücke zum Analysenmaterial auszuwählen zu brauchen; die Analyse ergab das Resultat:

33,25	SiO ²
28,21	Al ² O ³ (incl. Spuren von Eisen)
13,25	SO ³
7,54	CaO
17,21	Na ² O mit wenig K ² O
0,17	Cl
99,34	

Der Phonolith vom Paso del Perro enthält in seiner grauen, etwas grünlichen und rauhen Grundmasse neben Augit- und Hornblendekryställchen und Magnetitkörnern grössere (bis 2 Mm. grosse) meist lichte, schwachgrünliche Noseane, (Hauyne) die auf den Bruchflächen deutlichen Fettglanz zeigen, mit der Grundmasse fest und innig verwachsen sind und sich von derselben der Farbe nach wenig abheben. Im Vergleich zu den Noseanen von Guiniguada ist die schwärzliche Schattirung an diesen viel weniger ausgebildet. Die Durchschnitte sind meist sehr hell, durch beginnende Zersetzung etwas weisslich und trübe und Strichsysteme deutlicher nur an den kleinern Individuen entwickelt.

Schon der makroskopische Totaleindruck vom Gestein ist der eines schon etwas durch Zersetzung veränderten; mikroskopisch zeigt sich dieser Einfluss recht an den Noseanen. Man erblickt kaum einen, der nicht von einem rothgefärbten Rande wenigstens umsäumt sei, es sei denn, dass der Krystall gleich anfänglich überhaupt des schwarzen Randes entbehrt habe, wo dann natürlich sich bei Zersetzung keine rothbraune Eisenverbindung bilden kann. Viele, wohl ursprünglich durchaus schwärzliche, besonders kleinere Individuen sind durchaus roth gefärbt. Im ersten Momente erweckt dieser nicht nur gegen ein liches Centrum, sondern auch gegen eine darauf folgende schwärz-

liche Zone so scharf begrenzte, rothe Rand leicht die Vorstellung, dass der die Rothfärbung bedingende Körper ein primärer, ein Substitutionskörper des opaken, fein vertheilten sein könne. Doch wird seine wahre Natur leicht klar, wenn man bedenkt, dass er in den zahlreichen Durchschnitten der 6 Präparate immer nur von Aussen nach Innen auftritt, bisweilen auf Spalten nach Innen zu wie etwas vorgeschoben erscheint, sich ziemlich leicht in Salzsäure löst und beim Glühen entschieden eine Farbenveränderung von Rothbraun in ein dunkleres Braun erleidet. Nach diesem Verhalten in Säure und der Glühhitze scheint die Rothfärbung durch eine Eisenoxydhydratbildung bedingt zu sein. Dass die rothe Zone meist scharf gegen die schwarze frische absetzt, ist wohl leicht dadurch zu erklären, dass man sich die Zersetzung gemäss der Struktur der Krystalle als eine zonal fortschreitende denkt. Im Allgemeinen sind alle Stadien mit nur eben auftretendem rothem Rande bis zu durchgreifender, vollendeter Rostfärbung zu beobachten.

In dem petrographischen Theile der Schrift über Tenerife pag. 364 erwähnt mein hochverehrter Lehrer, Herr Prof. v. Fritsch, dieses Noseanvorkommens mit der Vermuthung, dass vielleicht Hauyn (wahrscheinlich der makroskopisch durchgehend lichterem bisweilen schwach bläulich-grünlichen Färbung wegen) vorliegen könne. Da die bekannten Kriterien der Unterscheidung von Hauyn und Nosean hier versagten, konnte nur eine directe chemische Untersuchung sicher zum Ziele führen. Das vorhandne, nicht geringe Gesteinsmaterial wurde daher zur Gewinnung auf das Noseanmineral zerkleinert, aber doch war die Ausbeute, wegen der innigen Verwachsung der Krystalle mit Grundmasse eine ziemlich geringe (nur gegen 0,3 Gr.) Das Resultat der mit so wenig Substanz ausgeführten Analyse ergab ein so eigenthümliches Verhältniss der Bestandtheile, dass es äusserst wünschenswerth erschien, noch eine Controllanalyse auszuführen, zu der mir auch in höchst freigebiger Weise mein hochverehrter Lehrer das Material zur Verfügung gestellt hat.

Wenn wir die Resultate der vorhandnen Analyse auch

noch nicht zur Berechnung einer Formel verwerthen wollen, können wir aus denselben doch schon vorläufig den sichern Schluss ziehen, dass das Mineral seines hohen Kalkgehaltes wegen (6,42 %) kein typischer Nosean ist, sich vielmehr dadurch dem Hauyn entschieden nahe stellt. Zur Controlle wurde eine einfache, vergleichende, mikrochemische Prüfung angestellt. Der Schätzung nach gleich grosse Körnchen dieses Mineralen und jenes aus dem Phonolith von Guiniguada wurden auf einem Objectträger durch je einen Tropfen Salzsäure zersetzt. Nach eingetretener Verdunstung des Lösungsmittels wimmelte das erste Object förmlich von den so charakteristischen durchaus nicht verkennbaren Gypskryställchen und rosettigen Aggregaten, während das andere diese Kryställchen entsprechend sparsam zeigte. Schon durch diese einfache mikrochemische Reaction wird mithin sicher gestellt, dass unser fragliches Mineral vom Paso del Perro ein kalkreiches daher wohl Hauynmineral ist.

Schliesslich sollte noch von einem vierten Vorkommnisse aus den Phonolith von Tresmontañas eine Analyse unternommen werden, doch musste diese unterbleiben, da selbst ein ganzes Handstück nicht die genügende Menge Materials lieferte. Die mikroskopischen Verhältnisse dieses Vorkommens sind indess so eigenthümliche, dass es nothwendig erscheint, sie einer speciellen, genauern Untersuchung zu würdigen.

Das ganze Gestein zeigt im Handstück eine lichtgraue, rauhe, trachytische Beschaffenheit, darin sind meist nur stecknadelkopfgrosse, schwarze oder schön blaue, durchsichtige, glasglänzende Körnchen eingestreut, welche oft dodecaëdrische Krystallform und Spaltbarkeit erkennen lassen. Nach den Kriterien für mikroskopische Trennung von Hauyn und Nosean scheinen beide Mineralien in diesem Gesteine vertreten zu sein. Hauyn von durchgehend durchsichtiger Beschaffenheit, schön lasurblauer, homogener Färbung, meist ohne auch nur eine Andeutung eines schwarzen Randes, bisweilen mit Spuren von Strichsystemen; Nosean mit starkem, schwarzen Rande, mit schwärzlicher, oft zonal angeordneter Schattirung, die selbst grössere

Krystalle oft gleichmässig erfüllt und mit recht häufigen Strichsystemen. Hierzu muss indess bemerkt werden, dass sich die beschriebenen Structurverhältnisse nicht so extrem gegenüber stehen, dass vielmehr auch häufige Mittelglieder und Uebergänge existiren.

Ob nun wirklich, wie es der Mikrostruktur nach anzunehmen ist, neben Hauyn Nosean¹⁾ vorhanden ist, wird uns die schon angewendete, einfache mikrochemische Prüfung dann bestätigen müssen. Aus dem Vorrath, der zur Analyse bestimmt war, wurden mit möglichster Sorgfalt theils ganz opake, anderntheils schön blaue, durchsichtige Mineralkörnchen ausgesucht und so gesondert auf einem Objectträger durch je einen Tropfen Salzsäure der Zersetzung unterworfen. Um eine eventuelle Verschiedenheit in der Quantität der gebildeten Gypskryställchen besser hervortreten zu lassen, wurden natürlich möglichst gleiche Quantitäten des Minerals der Prüfung unterworfen. Die Menge der entstandnen Gypskryställchen erwies sich nach dem Verdunsten des Lösungsmittels gleich und sehr bedeutend. Die Mikrostruktur hat uns mithin zu einer falschen Annahme geführt, da Nosean nicht und Hauyn allein darin anzunehmen ist.

Diese Unsicherheit in der Unterscheidung der beiden Mineralien nach der mikroskopischen Structur ist vielfach ausgesprochen²⁾, aber so direkt wohl noch nicht nachgewiesen worden. Eigenthümlich ist es dabei entschieden, trotzdem diese Ansicht schon ziemlich verbreitet ist, dass doch in meist allen mikroskopischen Berichten über Gesteine mit diesen Mineralien beide scharf getrennt und

¹⁾ Nach Rosenbusch (Physiographie pag. 174) sind im Phonolith vom Hohentwiel im Hegau Hauyn und Nosean in demselben Gestein vertreten. Auch v. Fritsch erwähnt schon (Notizen über geologische Verhältnisse im Hegau N. Jahrb. f. M. 1865. 664) des Vorkommens von Hauyn und Nosean in diesen Phonolithen. Vogel-sang macht es wahrscheinlich (Natürliche Ultramnd. pag. 27) dass das für Hauyn gehaltne gefärbte Nosean ist.

²⁾ Zirkel, Mikroskopische Beschaffenheit der Mineralien und Gesteine pag. 164 und Rosenbusch Physiographie etc. pag. 175.

detaillirt beschrieben werden¹⁾. Man hebt das besonders hervor (wie Zirkel und P. Groth²⁾), dass die chemischen Differenzen für beide Mineralien zu bedeutend seien, um eine Vereinigung derselben rechtfertigen zu können. Dagegen erscheint Rosenbusch eine solche Vereinigung wünschenswerth. Vogelsang³⁾ hat in seiner speciellen, klassischen Untersuchung über natürliche Ultramarinverbindungen die Frage: in wie fern eine Trennung von Hauyn und Nosean auf Grund rein chemischer Differenzen berechtigt sei, in dem Sinne von Rosenbusch beantwortet.

Der Hauptunterschied, bemerkt dieser Forscher, ist auf den verschiedenen Kalk- und Natrongehalt gelegt, der aber, wie leicht aus den vorhandenen Analysen ersichtlich sei, in beiden Mineralien nicht nur nicht constant, sondern so variabel ist, dass „die Zahlen für Kalk eine einfach aufsteigende Reihe bilden, während die Natronzahlen ohnehin schon weit übereinander greifen“.

Das Höchste, schliesst Vogelsang hieraus, was wir auf Grund dieses chemischen Verhaltens bei sonst nicht unterscheidbaren, andern Verhältnissen, dem Hauyn und Nosean zugestehen könnten, wäre doch, dass sich die beiden Mineralien verhalten wie zwei Plagioklasvarietäten. Aus diesem Grunde schlägt er daher vor, Nosean als Mineral-species fallen zu lassen und denselben dem Hauyn als Varietät vielleicht als Natron-Hauyn unterzuordnen.

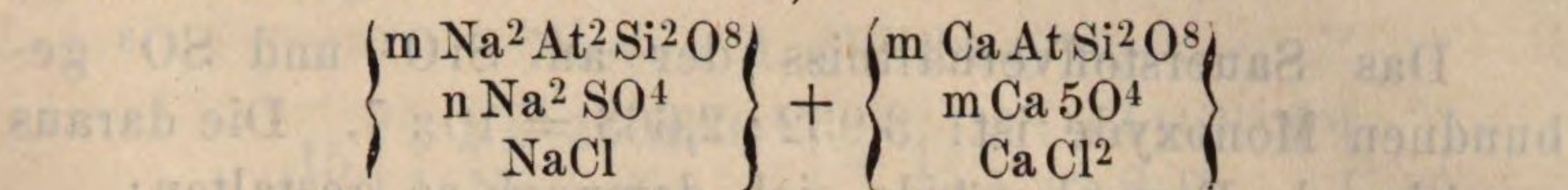
Neuerdings hat Rammelsberg diese Ansicht noch bestimmter bewiesen und durch Berechnung gefunden, dass beide sich durch eine gleiche Formel ausdrücken lassen,

¹⁾ Boricky, (Petrograph. Stud. an d. Basalt. Gesteinen Böhmens) giebt als Unterscheidungsmerkmal für Nosean dem Hauyn gegenüber an: „ein häufigeres Auftreten von mehreren Randzonen und gröberes Netzwerk“. Das Mehr oder Weniger so entschieden für beide Mineralien charakteristischer Einlagerungen kann wohl kaum einen Unterschied bedingen. Zudem zeigen gerade die grössern Individuen des Phonolithes vom Guiniguada, also die, welche das Analysenmaterial lieferten, eine vorwiegend überaus gleichmässige, seltener zonal vertheilte Sepiafärbung und nur am Rande, meist schwach auftretende Strichsysteme.

²⁾ Zirkel, *ibid.* pag. 164. und P. Groth: Tabellen. pag. 93.

³⁾ Vogelsang, Ultramarin vbdg. pag. 6.

nach welcher sie einfach als Mischung eines Kalk- und Natronsalzes anzusehen sind¹⁾:



In Folgendem theilen wir die Umrechnung unsrer und bereits vorhandner Analysen über diese beiden Mineralien nach dieser Formel mit, um aus der Reihe der Verhältnisszahlen für Kalk und Natron den innigen Zusammenhang dieser Mineralien auch in dieser Beziehung ersehen zu können.

Hauyn v. d. Isleta.

Sauerstoffzahlen:

33,25	SiO ²	.	.	.	.	.	17,73
28,12	Al ² O ³	.	.	.	.	.	13,13
7,54	CaO	.	.	.	.	.	2,15
17,21	Na ² O	.	.	.	.	.	4,44
13,25	SO ³	.	.	.	.	.	7,95
0,17	Cl	.	.	.	.	.	0,63

Da bei dem in den Mineralien bisweilen gefundenen sehr geringen Chlorgehalte es zweifelhaft ist, ob an der Constitution sich wirklich Chloralkalien betheiligen²⁾, und ihre Gegenwart vielleicht nur secundärer Einwirkung zuzuschreiben ist, auch bei Einrechnung derselben in die Formel sich die übrigen Verhältnisszahlen unmässig vergrössern, so haben wir in folgenden Berechnungen die dem Chlor entsprechende Sauerstoffzahl dem Sauerstoff der Schwefelsäure zugerechnet.

In obiger Analyse ist demnach: O von RO = 6,595, davon die von SO³ beanspruchte Sauerstoffmenge abgezogen, giebt die zum Silicat gehörige: $6,595 - \frac{7,989}{3} = 3,932$.

Es ist mithin: RO : SO³ = 2,663 : 7,989 = 1 : 3

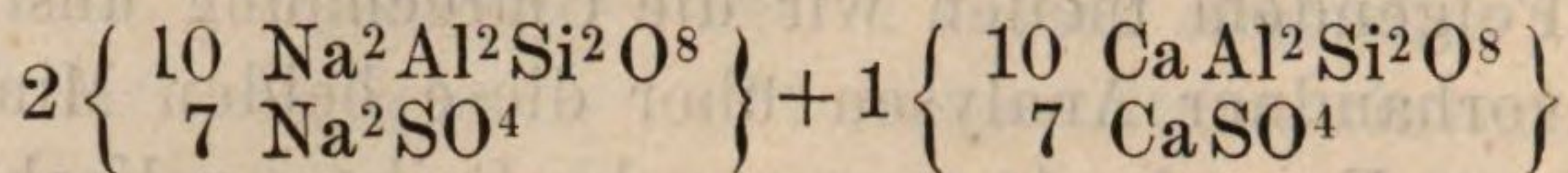
¹⁾ Nachdem diese Arbeit schon abgeschlossen war, kam auch der zweite specielle Theil von Rammelsberg's Mineralchemie heraus, in welchem durch umfassende, vergleichende Berechnungen obige Formel festgestellt ist. Rammelsberg spricht es da (pag. 457) bestimmt aus, dass in Folge dessen „Hauyn ganz dasselbe wie Nosean ist, nur reich an Kalkverbindung“.

²⁾ Vogelsang, Ultramarinvbdg. pag. 9. Anmerkung.

$$RO : Al^2O^3 : Si^2O^4 = 3,932 : 13,130 : 17,33 = 1 : 3,3 : 4,4$$

$$O(Na) : O(Ca) = 4,441 : 2,154 = 2 : 1.$$

Das Sauerstoffverhältniss der an SiO^2 und SO^3 gebundenen Monoxyde ist: $3,932 : 2,663 = 10 : 7$. Die daraus resultirende Formel würde sich demnach so gestalten:



und die daraus berechnete procentische Zusammensetzung der gefundenen gegenübergestellt folgendes ergeben:

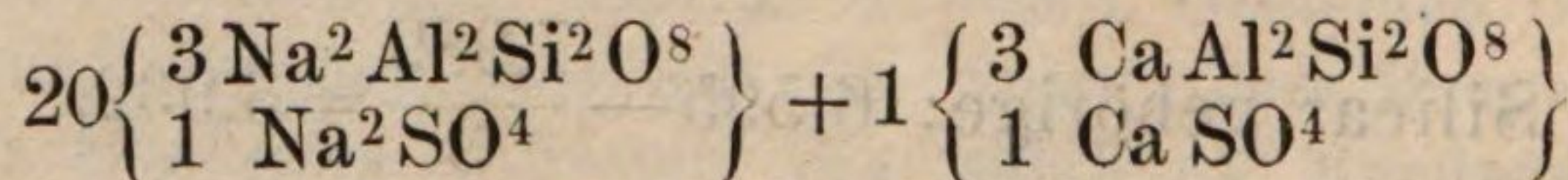
berechnet:		gefunden:
32,71	SiO^2 . . .	33,25
28,02	Al^2O^3 . . .	28,12
8,14	CaO . . .	7,54
18,03	Na^2O . . .	17,21
13,08	SO^3 . . .	13,25

Noseanphonolith v. Guiniguada.

Sauerstoffzahlen:

36,50	SiO^2 . . .	19,80
28,66	Al^2O^3 . . .	13,38
0,98	Fe^2O^3 . . .	0,29
7,64	SO^3 . . .	4,58
0,75	Cl . . .	0,17
0,99	CaO . . .	0,28
22,95	Na^2O . . .	5,92

Das Verhältniss der Sauerstoffzahlen von: $RO : R^2O^3 : Si^2O^4 = 4,621 : 13,676 : 19,80$ also annähernd: $1 : 3 : 4$ von $CaO : Na^2O = 0,283 : 5,927 = 1 : 20$ von $RO(SiO^2) : RO(SO^3) = 4,621 : 1,589 = 3 : 1$ mithin die Formel:



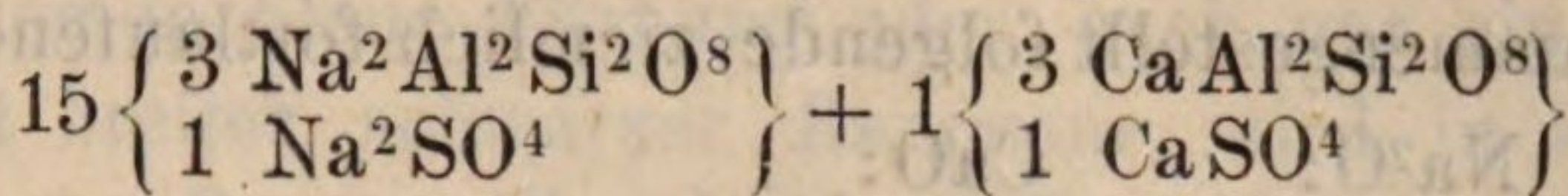
und die daraus

berechnete Zusammensetzung der gefundenen gegenüber:

36,22	SiO^2 . . .	36,50
30,98	Al^2O^3 . . .	29,64
23,25	Na^2O . . .	22,95
1,07	CaO . . .	0,99
8,04	SO^3 . . .	7,64

Aus Rammelsberg Mineralchemie pag. 706 wurden folgende Analysen in dieser Weise berechnet:

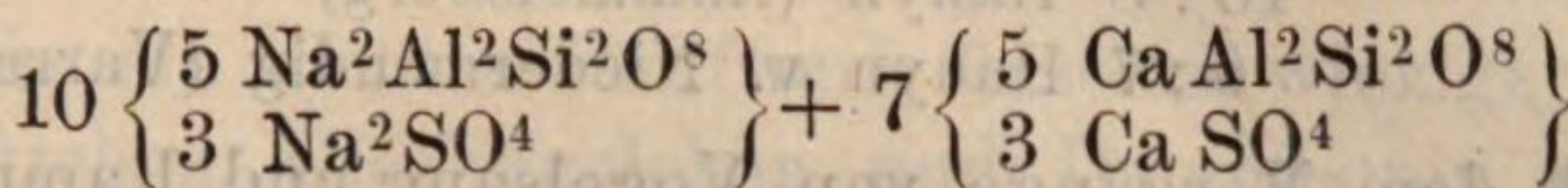
Nosean d. (Withney)



berechnet: gefunden:

36,31	SiO ²	. . .	36,52
30,98	Al ² O ³	. . .	29,92
1,40	CaO	. . .	1,35
23,37	Na ² O	. . .	23,04
8,04	SO ³	. . .	7,40

Hauyn von Albano bei Rom (Withney) a.

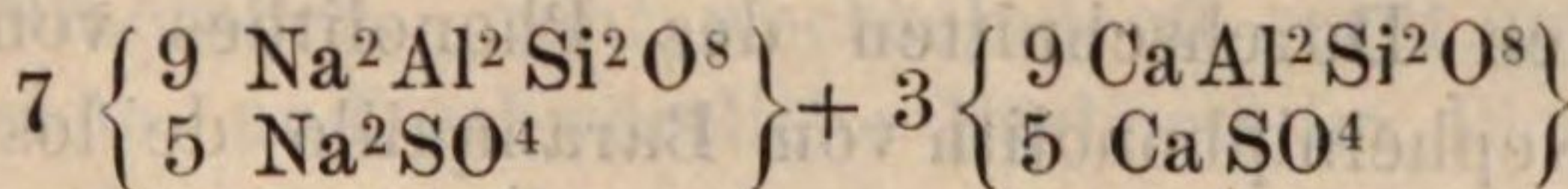


berechnet: gefunden:

32,71	SiO ²		32,44
28,08	Al ² O ³		27,75
10,07	CaO		9,96
15,94	Na ² O		15,82
13,11	SO ³		12,98

Hauyn aus der Lava von Niedernendig (Laacher See)

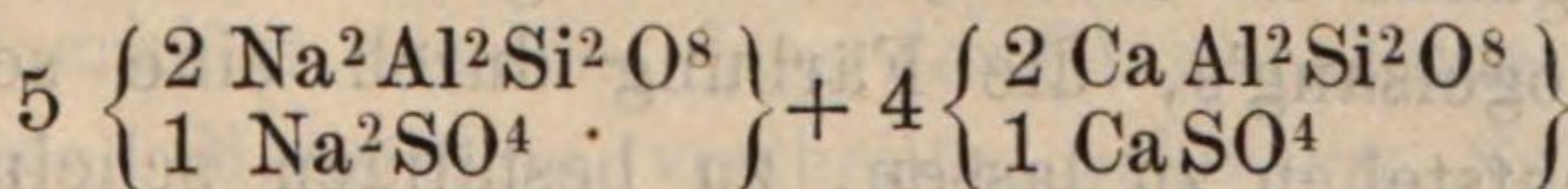
Withney b.



berechnet: gefunden:

33,14	SiO ²		34,36
28,40	Al ² O ³		28,44
7,22	CaO		7,36
18,96	Na ² O		18,92
12,28	SO ³		12,07

Nach Rammelsberg¹⁾ ist der von ihm selbst von der Mte. Somma analysirte Hauyn von der Formel:



Das Verhältniss der Kalk- und Natronsaurstoffzahlen aus dem Hauyn von Niedermendig (Varrentrapp) ist un-

¹⁾ Rammelsberg, Mineralchemie I. Allgemeiner Theil, pag. 130.

gefähr 7:6 für die beiden von Bergemann analysirten Noseane: a) 3:4, b) 1:8.

Die Natron- und Kalkzahlenverhältnisse ergeben demnach zusammengestellt folgende, ziemlich fortlaufende Reihe:

Na ² O:	CaO:
20 : 1	Nosean von Guiniguada
15 : 1	Nosean (Withneyd)
8 : 1	Nosean (Bergemann)
7 : 3	Hauyn, Niedermendig (Withney)
2 : 1	Hauyn v. d. Isleta
10 : 7	Hauyn v. Albano (Withney)
8 : 6	Nosean b. (Bergemann)
10 : 8	Hauyn (Rammelsberg)
6 : 7	Hauyn v. Niedermendig (Varrentrapp).

Nach dem Vorgange von Vogelsang und Rammelsberg, sowie nach diesen Betrachtungen scheint es daher auch uns rathsamer, die scharfe Trennung von Hauyn und Nosean aufzugeben, weil wir damit auch in folgenden mikroskopischen Untersuchungen unvermeidlichen, geradezu falschen Bestimmungen aus dem Wege zu gehen hoffen.

In den untersuchten Präparaten sind die Hauynminerale oft verschieden homogen gefärbt: eine schöne, intensiv blaue Färbung, am Rande gewöhnlich am stärksten, tritt bei den Durchschnitten des Phonolithes von Palma und dem Nephelniphonolith von Baranquillo de los Chupaderos, dem Tephrit von Tenoya auf, lichter in dem Phonolith von Tresmontañas und dem Tephrite von ebendaher, bisweilen so licht, dass sie im Präparate kaum hervortritt und nur in dickern Schichten bei makroskopischer Betrachtung der Gesteinsstücke als licht himmelblau erscheint, wie in einem andern Hauynphonolith von Tresmontañas. Als sehr sporadisch wurde eine schwache Bläuung an einigen Stellen der Durchschnitte des Minerals von Guiniguada in einer Vertheilung beobachtet, die die Ansicht Vogelsang's, die Färbung durch eine secundäre Affection entstehen zu lassen, zu bestätigen scheint. Dieselbe tritt hier nämlich nur längs frischer Spalten auf, ist in der Nähe derselben am intensivsten und nimmt von denselben aus schnell ab. Einmal war eingeschlossene Nephelinsubstanz von dem blauen Saume umgeben, der auch hier

direct um den unregelmässigen Conturen am gesättigtsten erschien.

Ein homogen violett gefärbter Kern mit allmähligem Uebergehen in blaue Färbung oder auch nur ein violettes Innre mit breiter, schwarzer Randzone wird in dem Vorkommen von Baranquillo de los Chupaderos, eine grünliche Färbung in dem vom Paso del Perro bisweilen, eine deutlich bläulichgrüne in dem von Vueltas da Taganana erkannt.

Der schwarze Rand ist selten nach Innen scharf begrenzt, löst sich vielmehr meist wie verwaschen erscheinend in immer schärfer werdende, sich verlaufende Strichnetze oder ein dichtes Haufwerk äusserst winziger, schwarzer Pünktchen, Glaskügelchen und Dampfporen oder eine sepiafarbene, schwärzliche Schattirung auf, die sich in vielen Fällen mit den zu Gebote stehenden Vergrösserungen nicht weiter zerlegen lässt und daher so homogen wie eine molekulare Färbung erscheint. Nach Zirkel¹⁾ dürfte dieselbe auch nur als eine äusserst feine Vertheilung erwähnter Elemente anzusehen sein. Im Innern der Krystalle treten nun diese Erscheinungen in verschiedner Weise combinirt auf und bedingen so die eigenthümliche Mikrostruktur der beiden Mineralien. Sehr wechselnd, oft recht ungleich sind Strichsystem und schwärzliche Färbung im Phonolith von Tresmontañas vertheilt; oft ist vom Strichsystem weiter nichts zu sehen als zwei sich rechtwinklig schneidende, schwarze Striche auf einem Hintergrund des schwärzlichen Pigmentes. Die Erscheinung der Höfchenbildung um schwarze, meist rundliche, auch langgezogene Einschlüsse ist nicht selten; bisweilen gelingt es zu erkennen, dass die Glaskügelchen nur oberflächlich wie von dem schwarzen Pulver bestäubt erscheinen und so könnte, wenn diese Beobachtung der Wirklichkeit entspricht, die Höfchenbildung so leicht erklärt werden, dass der Glaseinschluss die in der beweglichen Masse fein vertheilte, schwarze Substanz aus ihrer Umgebung angezogen habe, ungefähr wie in einem Fluidum jeder grössere Körper im Verhältniss zu seiner

¹⁾ Zirkel, Mikroskop. Beschaffenheit etc. pag. 159.

Masse anziehend auf kleinere, darin vertheilte Körper wirkt. In vielen Fällen lassen sich übrigens Strichsysteme nicht in Punktreihen auflösen, sondern erscheinen, wie schon oben bemerkt, aus stetigen, schwarzen, sich meist rechtwinklig kreuzenden Linien gebildet.

Die schwarzen Mikrolithen sind stäbchenförmig, lineal oder kürzer und breiter nehmen sie bestimmtere Umriss an, die nach Zirkel und Vogelsang rhombische Krystallformen andeuten. Neben und mit den schwarzen Nadelchen und Täfelchen kommen auch schön blutroth durchscheinende oft an demselben Kryställchen zusammen auftretend vor.

Vogelsang erwähnt an mehreren Stellen seiner schon citirten Schrift der schwarzen Mikrolithen (Gestein von Rieden) mit angedeuteten rhombischen Umrissen und goldigfunkelndem Metallreflex bei günstig auffallendem Lichte, ohne hierbei etwas über die Natur dieser Gebilde zu sagen, andrer aus dem Phonolith vom Hohentwiel mit quadratischen und hexagonalen Durchschnitten, die er dem Magneteisen zurechnen zu dürfen glaubt. In unsern Präparaten scheinen diese Mikrolithe von wirklich hexagonaler Form zu sein (Palma, Carcajales, Guiniguada) und die wie rhombisch erscheinenden Formen scheinen, wie es beim Heben und Senken des Tubus deutlich ersichtlich ist, nichts als schiefe Projectionen wirklich hexagonaler Kryställchen zu sein.

Unzweifelhaft hexagonal sind die opaken und röthlichen Kryställchen aus dem Hauynauswürflingen von der Isleta, wo sie sowohl einzeln als auch reihenweise angeordnet, vielfach verwachsen vorkommen. Von den Gesteinspräparaten andrer, bekannter Vorkommnisse, die zur Vergleichung durchstudirt wurden, ist es das des Phonolithes von Rieden, in welchem ein Hauyndurchschnitt einen deutlich hexagonalen, Fig. 4 abgebildeten, opaken Einschluss zeigte.

Wie schon erwähnt, ist Vogelsang geneigt, diese opaken Mikrolithen für Magneteisen zu halten. Dürfte aber wohl Titaneisen und Eisenglanz nicht mehr Wahrscheinlichkeit für sich haben? Einmal weisen uns die so häufigen hexagonalen Formen darauf hin, dann ist auch das Zu-

sammenvorkommen von Titaneisen und Eisenglanz als zweier isomorpher Körper in demselben Krystall natürlicher als das von Magneteisen und Eisenglanz. Diese beiden Mineralien können zusammen krystallisirt vorkommen, wodurch dann auch die höchst eigenthümliche Erscheinung, dass Nadelchen oft stückweise abwechselnd schwarz und roth erscheinen, eine leichte Erklärung findet. Bisweilen sind auch rothe Mikrolithen zu beobachten, denen man es bald und leicht ansieht, dass sie diese Färbung ursprünglich nicht besaßen. An ihrer geringeren Pellucidität, weniger rein rothen Farbe, aber hauptsächlich daran, dass feine, mit röthlichem Farbstoff injicirte Spältchen in ihre Umgebung sich ziehen, ist zu erkennen, dass sie wohl durch Umwandlung der opaken, durch Eisenoxydhydrat so gefärbt sind.

Die grünliche und blaue Färbung wird durch starkes Glühen bis zum Schmelzen oder Behandeln der Minerals mit verdünnter Salzsäure leicht vertrieben resp. ausgezogen. Vogelsang¹⁾ wies für eine Reihe von Vorkommnissen (Laacher See, Nephelinit vom Katzenbuckel, Phonolith vom Kaiserstuhl, Noseanphonolith vom Stauffen im Hegau) schon durch einfaches Glühen das Auftreten einer intensiv blauen Färbung an sonst wenig oder gar nicht blau gefärbten Mineralien nach, nachdem schon Dressel ähnliche Versuche aber in schwefliger Säureatmosphäre angestellt hatte, und machte dabei die Beobachtung, dass neben gefärbten auch noch ungefärbte Noseane vorhanden waren, wobei es, wie er sagt, zweifelhaft bleibt, ob dieselben ihrem Molekularzustande gemäss zu der Färbung nicht geeignet waren oder ob sie nur nicht in der richtigen Weise erhitzt wurden. Von unsern Gesteinen liessen nur die Krystalle aus dem Phonolith von Vueltas da Taganana eine farbige Veränderung, eine tiefe Bläuung beim Erhitzen eintreten. Darunter waren aber auch solche, welche unverändert blieben. Da wir nun bei unsern Versuchen, um eben sicher zu sein, dass eine gleiche Einwirkung der Hitze stattfinden musste, direct die Präparate auf ein Platin-

¹⁾ Vogelsang, Ueber natürliche Ultramarinverbindungen pag. 33.

blech gelegt glühten, so dürfte dadurch die Hinfälligkeit der zweiten möglichen Erklärung für die Unveränderlichkeit einiger Individuen beim Glühen nachgewiesen und das mit Vogelsang anzunehmen sein, dass gewisse Krystallkörner ihrem Molekularzustande nach Blaufärbung durch Glühen nicht entstehen lassen.

Die Einwirkung der Salzsäure auf Blaufärbung, schwarzen Rand und Strichsystem wurde an Präparaten der Phonolithe von Tresmontañas, Carcajales und Baranquillo de los Chupaderos studirt. Nach nur kurzer Einwirkungsdauer der Salzsäure verschwand die Bläuung; sie war bereits zerstört, als sich erst eine schwache Zersetzung des schwarzen Pigmentes zeigte. Die Strichsysteme widerstanden am hartnäckigsten und schienen selbst nach der vollständigen Auflösung des Silicates noch vorhanden zu sein.

An einem gesonderten Krystalle aus dem Phonolith von Tresmontañas konnten diese Erscheinungen recht schön beobachtet werden. Wie in zarten Flöckchen und Fetzchen hing hier die schwarze Substanz von dem sich durch Auflösung immer mehr verkleinernden Korn herunter und war auch in der vom Krystallstückchen sich ausbreitenden Gallertmasse wie feiner Kohlenstaub vertheilt. In Betreff der mineralischen Natur des schwarzen Pigmentes hebt Vogelsang¹⁾ hervor, dass an eine Schwefelverbindung, etwa schwarzes Schwefelaluminium, wie Stein annimmt, einmal schon wegen der leichten Zersetzbarkeit derselben durch Wasser, dann aber besonders desshalb nicht zu denken sei, weil gerade die schwarz gefärbten Vorkommnisse nach den Untersuchungen nicht die geringste Spur von Schwefelwasserstoff entwickeln und er hält in Folge dessen die Annahme, eine fein vertheilte Eisenverbindung, einen Eisenmoor, etwa von der Zusammensetzung des Magneteisens für naturgemässer, eine Annahme, die auch gut zu dem immer durch die Analysen nachgewiesenen bis zu 1% steigenden Eisengehalte stimmt. Schon oben haben wir bemerkt, dass es uns ebenso berechtigt erscheint, die schwarzen Mikrolithen für eine Eisenverbindung zu halten, die nach der Formel

¹⁾ Vogelsang: pag. 34. 35.

Fe^2O^3 oder Ti^2O^3 zusammengesetzt ist, als für die des Magneteisens Fe^3O^4 . Erstere Annahme erhält, ausser dem schon darüber Erwähnten, noch eine wesentliche Stütze dadurch, dass sich die schwarzen und roth durchscheinenden Mikrolithen äusserst schwer — Vogelsang bemerkt selbst, dass die schwarzen Kryställchen selbst nach Zersetzung des Silicates wie intact zurückbleiben — kaum sichtbar in Salzsäure lösen lassen. Magneteisen müsste in so winzigen Mikrolithen entschieden bald aufgelöst werden. Um consequent zu sein, müssen für das schwarze Pigment, wie Vogelsang einen magneteisenähnlichen, wir einen äusserst fein vertheilten, titaneisenähnlichen Körper einsetzen. Dann ist auch die Thatsache leicht zu erklären, wo das schwarze Pigment durch ein rothes zweifelsohne substituirt wird, dass dann die rothe Färbung durch fein vertheiltes Eisenoxyd als Eisenglanz hervorgebracht wird. ¹⁾

Es erübrigt, schliesslich noch ein wenig bei den Zersetzungserscheinungen der in Rede stehenden Hauyn-mineralien (Hauyn und Nosean) zu verweilen. Unter den feldspathischen Gemengtheilen der Phonolithischen Gesteine sind es bekanntlich diese beiden, welche der Zersetzung am schnellsten unterliegen und in der That sind in den von uns untersuchten Gesteinen nur wenige, die als ziemlich frisch gelten können (Palma, Tresmontañas, Tephrit v. Tenoya, Baranquillo de los Chupaderos). Die beobachteten Zersetzungserscheinungen stimmen meist mit denen überein, welche schon von Zirkel vielfach beschrieben und gründlich mikroskopisch untersucht sind. In keinem Falle konnte eine Zeolithisirung der Art beobachtet werden, dass die Krystallsubstanz eine vollständige Umwandlung in eine strahlige, fasrige Masse mit lebhafter Aggregatpolarisation erfahren hatte; nur in einem, in dem Phonolith vom Roque del Pino (gefleckte Varietät) war eine Andeutung solcher Bildungen zu beobachten, indem Rand und Spalten mit

¹⁾ Zirkel bemerkt (Mikroskop. Beschaffenheit etc. pag. 22), dass die Noseane des Burgbergs bei Rieden, fleckenweise rothe Färbung zeigen. „Es ist wahrscheinlich, dass die rothe Farbe hier als ursprünglich nicht als ein Umwandlungsprodukt des sonst auftretenden Schwarz gelten muss.“

warzigen, büschelförmig angeordneten, äusserst winzigen Aggregaten von Nadelchen dicht besetzt war.

Für eben beginnende Zersetzung bietet jedenfalls das Hauynmineral aus dem Phonolith von Carcajales ein lehrreiches Beispiel. Sonst noch ganz frisch, zeigt es nur hin und wieder oft ganz unregelmässige, oft sich an die Spaltungsrichtung bindende Risse und Sprünge, sowie gangartige Zeichnungen, förmliche, hellere Strassen, längs welcher sich in zartem Saume das schwarze Pigment der Krystalle in eine rothbraune Eisenverbindung umgewandelt hat. Ganz eigenthümlich sind entschieden diese hellen Bänder, die beinahe das Gepräge von Ursprünglichkeit tragen, wenn es bisweilen nicht gelänge, an diesen Stellen schwache Lichtpolarisation zu entdecken. Diese Bildungen sind übrigens in unsern Vorkommnissen sehr verbreitet und meist da deutlich sichtbar, wo die Zersetzung erst zu wirken anfängt. (Guiniguada, Paso del Perro, Cumbre.)

Ein entschiedenes Endstadium der Zersetzung zeigen die schon makroskopisch schön roth erscheinenden Krystalle aus den beiden Cumbre-Phonolithen. Dass hier wirklich eine durch Zersetzung bedingte Rothfärbung und nicht ursprüngliche vorliegt, ist nicht zu verkennen. Schon aus dem Erhaltungszustande des ganzen Gesteines und der übrigen Gemengtheile (die Feldspäthe sind schon weisslich und trübe geworden, Magnetit und selbst Titanit mit deutlichen Spuren der Zersetzung) kann man auf eine verhältnissmässig tief greifende Veränderung schliessen. In der That scheint auch durchgängig die Mineralsubstanz in ein rothgefärbtes Umwandlungsprodukt übergeführt zu sein, das amorph, erdig erscheint, aber das Licht schwach polarisirt und seine Färbung augenscheinlich der Zersetzung der Eisenverbindung verdankt. Beim Glühen erhärtet es unter Verminderung seines Volumens, in Folge dessen in geglühten Präparaten in den rothen Krystalldurchschnitten auch unregelmässige Risse von schroffem, eckigem Verlauf entstanden sind. War bisweilen ein noch unversehrter Kern vorhanden, so setzten die beim Glühen entstandenen Risse deutlich da, wo dieser anfang, ab. Diesem Verhalten nach ist

jedenfalls die Bestimmung desselben als Kaolin oder Steinmark als eine sehr treffende anzuerkennen.¹⁾

In dem basaltischen Phonolith vom Morro del Cedro sind alle Hauyne in eine weisse, kaolinartige Substanz umgewandelt und einige Körner der Auswürflinge von der Isleta besitzen eine deutliche, weisse Verwitterungsrinde. Hier wird also schon makroskopisch der direkte Zusammenhang zwischen ursprünglichem Mineral und Zersetzungsprodukt erkannt, welches seinem chemischen Verhalten nach (in der Phosphorsalzperle wurde Kieselsäure, durch Glühen und Befechten mit Kobaltsolution Thonerde nachgewiesen, in Salzsäure löste es sich nicht sichtlich) und dem gegen polarisirtes Licht (schwache Polarisation) kaum etwas anderes als Kaolin sein kann.

Ueber die Einschlüsse bestimmbarer Mineralien in den untersuchten Hauynmineralien können wir uns kurz fassen und nur im Allgemeinen erwähnen, dass fast alle nur möglichen Einschlüsse, ausser Feldspath, wie Hornblende, Augit, Titanit, Titan- und Magneteisen, Nephelin, Apatit und Glassubstanz beobachtet wurden und in einem Falle die so seltne Erscheinung eines farblosen Glaseinschlusses mit fixem Bläschen und mit den des Wirthes ähnlichen Conturen in einem Präparat des Phonolithes von Guiniguada erkannt werden konnte.

VI. *Nephelin.*

Ausser in den schon öfter genannten Nephelinphonolithen (Fuente agria, Azalejosquelle, Roque del Valle, Boca de Tauze) ist Nephelin noch in schön ausgebildeten, häufigern Krystallen nur in diesen beiden Gesteinen, nämlich dem Hauynphonolith von Tresmontañas und dem Tephrit von la Culata aufgefunden worden. Als Constituent der Grundmasse ist er ja überall vorhanden, und in manchen Phonolithen, wie es aus der unverhältnissmässig starken Trübung der mit Salzsäure behandelten Schliffpräparate zu ersehen ist, (Fortaleza, El Bueno, Guiniguada, Vueltas da Taganana, Cruz de Tea) da sehr vorwiegend. In den so-

¹⁾ K. v. Fritsch u. W. Reiss. Die Insel Tenerife. pag. 485.

genannten Hauynphonolithen erscheint er zwar nur sporadisch, aber doch mit einer gewissen Constanz, zeigt hier gewöhnlich die sonst nicht häufig beobachtete Mikrostruktur der streifenweisen, schwarzbräunlichen Bestäubung parallel der Längsaxe (Zirkel pag. 144, Fig. 50) und wird nicht selten in Aggregaten mit Hauyn verwachsen hier vorgefunden. Die dem Aussehen nach unversehrtesten Nepheline finden wir in dem Phonolith vom Roque del Valle; doch sind einige derselben auch schon mit Rissen und Sprüngen behaftet, auf welchen braune und rothbraune Infiltrationsprodukte eingedrungen sind; andere zeigen sich längs dieser Risse schon in eine etwas trübe, körnige, oft wie äusserst feinfasrige Substanz umgewandelt. Mit Annahme einer solchen Beschaffenheit ist häufig eine starke Bräunung der Substanz verbunden (Azalejosquelle, Fuente agria). Nur einmal konnte eine vollständige Zeolithisirung der Nephelinsubstanz unter Bildung radialfasrig angeordneter Krystallnadeln mit deutlicher Aggregatpolarisation beobachtet werden, (im Gestein von Vueltas da Taganana) wo selbst in Sanidine eingeschlossene Krystalle davon ergriffen waren und recht schön in den hexagonalen Conturen die fasrig, strahlig angeschossenen Krystallaggregate erkennen liessen.

VII. Glimmer.

Der Glimmer ist, zwei Vorkommnisse ausgenommen (Cueva blanca und Azalejosquelle) nur so sporadisch in unsern Gesteinen vertheilt, dass er einen höchst unwesentlichen Gemengtheil derselben bildet. Noch mit am häufigsten wird er schon makroskopisch in dem Feldspathphonolith vom Guajara Pass, in schwarzbraunen Blättchen, die bisweilen rhombische Formen anzuzeigen scheinen, beobachtet. Wir untersuchten direkt ein mittels einer feinen Nadel losgelöstes Blättchen, dem durch Auflegen eines Deckgläschens eine möglichst horizontale Lage gegeben wurde, das optische Verhalten, nach welchem dieser sich als einaxiger, (Magnesia-) Glimmer herausgestellt hat. Für dieses Vorkommen speciell ist noch die durch Glühen hervorgebrachte, auffällige Farbenveränderung zu constatiren, indem die dunkelbraunen Blättchen das Aussehen des be-

kannten Blattgoldes angenommen haben. Der goldige, metallartige Reflex solcher Blättchen wird nach der mikroskopischen Beobachtung hauptsächlich dadurch hervorgebracht, dass in Folge des Glühens eine Auflockerung zu äusserst zarten Lamellen stattgefunden hat, zwischen welchen durch die äusserst dünnen, die Lamellen trennenden Luftschichten Interferenzerscheinungen, Irisiren und Newtonsche Farbenringe eintreten mussten und dass im Verein mit dieser rein optischen Wirkung das Mineral zudem etwas lichter, gelblichbraun geworden ist.

In einigen Gesteinen begegnen wir dem Glimmer in viel kleinern, wahrhaft mikroskopischen Formen, aber auch in entsprechender Häufigkeit. Der ziemlich dichte, äusserst fein krystallinische Phonolith von der Cueva blanca, der sonst auch an makroporphyrischen Ausscheidungen arm ist, zeigt bei $300\times$ eine so grosse Menge, meist sehr zierlicher, rundum hexagonal ausgebildeter, lichtbrauner Blättchen, dass gewiss ein Drittel des Präparatflächenraumes von ihnen bedeckt wird. Der ausgeprägt hexagonalen Gestalt und absoluten Unlöslichkeit in Salzsäure wegen kann dieses Mineral kaum etwas anderes als Glimmer sein. Nur vereinzelt sind diese Blättchen in den beiden ebenfalls ziemlich klein krystallinischen Feldspathphonolithen vom Gang am Espigon und der Pila zu finden. Das so massenhafte Vorkommen isolirter, in der Gesteinsmasse gleichmässig vertheilter Glimmerblättchen erinnert einigermassen an ein gleich häufiges durch Dr. Vrba ¹⁾ bekannt gewordnes Vorkommen aus einem Dioritschiefer von Storesfield.

Mein hochverehrter Lehrer, Herr Prof. v. Fritsch, besitzt ein von Dr. Vrba selbst gefertigtes Präparat, wonach sich bei direkter vergleichender Untersuchung ergab, dass das Vorkommen ein gleich massenhaftes, die Glimmerblättchen im letztern aber allgemein etwas grösser, nicht so scharf hexagonal begrenzt und lichter, grünlich erscheinen.

In fast gleicher Häufigkeit, aber andrer Vertheilung betheiligt sich Glimmer an der Gesteinsbildung des Phono-

¹⁾ Beiträge zur Kenntniss der Gesteine Süd-Grönlands. Sitzb. d. k. Akad. d. Wissensch. B. LXIX. 1874. pag. 25.

lithes vom Roque del Valle, Cruz de Tea, besonders aber der Azalejosquelle, nicht in einzeln isolirten Blättchen sondern vielfach verwachsenen Aggregaten, die fleckenweise beisammen liegen und eine ähnliche Rolle wie die Hornblende in genannten Gesteinen zu spielen scheinen, indem sie nicht mit der Hornblende vermengt, sondern neben derselben vorkommend, sich mit dieser an der Höfchenbildung um die mikroporphyrischen Nepheline betheiligen, dass bisweilen ein solches Hexagon zur Hälfte von Hornblende, zur Hälfte von Glimmeraggregaten umschlossen wird. Heisse Salzsäure, die $\frac{1}{2}$ Stunde und kalte, die auf das Gestein von Cruz de Tea ein ganzes Jahr einwirkte, haben gleich wenig Erfolg gehabt. Im frischen wie geätzten Gesteine sind die Aggregate von gleicher Beschaffenheit: licht bräunliche, durch wiederholte Uebereinanderlagerung fast opak erscheinende Blättchen mit angedeuteten, hexagonalen Conturen in spinnenähnlich verwachsenen Formen (Fig. 7).

Das Mineral aus dem Phonolith der Azalejosquelle weicht in Färbung und optischem Verhalten (Dichroismus ist selten bei ersteren Vorkommnissen und schwach nur auftretend) etwas von den andern beiden ab, dass wir anfangs sogar Bedenken trugen, dasselbe als Glimmer anzusprechen. Schon bei makroskopischer Betrachtung der Präparate erkennt man neben den grünen, moosähnlichen Hornblendeaggregaten ein gleich häufiges kirschrothbraunes Mineral, das sich mikroskopisch aus Aggregaten oft übereinander liegender, dann dunkler durchscheinender, oder lichter einfacher Blättchen mit zwar meist geradlinigen aber doch unbestimmten Umrissen bestehend erweist. Neben der eigenthümlichen Färbung ist sogleich der starke Dichroismus dieses Mineralen auffallend: kirschrothbraun bis hellgelblich grün. Nicht selten verbreitet sich von diesen Aggregaten aus ein gleiches Pigment (kirschrothbraun) in die Umgebung.

Die eigenthümliche Färbung lässt uns an Manganmineralien denken, unter welchen natürlich aber die Oxydverbindungen von vornherein wegen der vollständigen Unlöslichkeit unsres Mineralen in Salzsäure auszuschliessen sind. Es wurden nun, um vielleicht einen bestimmteren Anknüpf-

ungspunkt für unser Mineral zu erhalten, an Splitterchen und Blättchen vergleichende, mikroskopische Untersuchungen mit folgenden gegebenen Mineralspecies angestellt: mit schwarzem Kieselmann, einem Manganepidot, einem Hypersthen von der Paulsinsel, Rubellan aus Böhmen, einigen Zirkonsyenitglimmern (Schweden) und sieben verschiedenen dunkeln Glimmern aus Gesteinen des St. Gotthardts Tunnels; aber keines der genannten Mineralien zeigte auch nur annähernde Aehnlichkeit besonders in der Färbung und dem Dichroismus mit unserm Mineral. Da es nun seiner blättchenförmigen Ausbildung wegen sich dem Glimmer am nahesten stellt, glauben wir es als ein Manganglimmer anführen zu dürfen.¹⁾

VIII. Chloritisches Mineral.

In manchen unsrer Gesteine begegnen wir einem Mineral, dessen mein hochverehrter Lehrer Herr Professor v. Fritsch (Insel Tenerife pag. 361) schon als eines Zersetzungsproduktes, pinit- oder chloritähnlicher Natur Erwähnung gethan hat. Es scheint besonders in den Phonolithen mit grünsteinähnlichem Charakter, wie in den von der Azalejosquelle, Fortaleza, El Bueno, Fuente agria, Boca de Tauze und Cruz de Tea sich vorzufinden, wird ausserdem aber noch in dem gefleckten Phonolith vom Roque del Pino und dem Noseanphonolith von Guiniguada beobachtet. Es wird gekennzeichnet durch eine gewöhnlich deutlichgelbgrüne Farbe mit blättchenförmiger Ausbildung oder eine schmutzig grüne mit körnigem Charakter, und durch die auffallende Veränderung beim Glühen unter Annahme einer dunkel-rothbraunen Färbung. Für die Ver-

¹⁾ Im neuen Jahrbuch für Mineralogie 1872 pag. 296 beschreibt Igelström von Pajsberg bei Filipstadt in Schweden eine neue Glimmerart den Manganophyll, einen 21,40 % Mn. enthaltenden Magnesiaglimmer. Wenn dieser auch in Färbung einigermassen und darin, dass derselbe beim Glühen, wie unsrer, ganz dunkel, fast schwarz wird, sich unserm Glimmer nähert, so bildet doch die Löslichkeit der schwedischen Art in Salzsäure wiederum einen so scharfen Unterschied gegen den unsrigen, dass an eine Vergleichung beider weiter nicht zu denken ist.

theilung im Gestein selbst ist von dem erst erwähnten Phonolithen hierzu zu bemerken, dass es da immer an den von Hornblendeaggregaten freien Stellen erscheint, sich recht häufig zwischen die fluidal geordneten Feldspathmikrolithen klemmt und oft grössere Sanidnitaufeln wie mit einem Häutchen überzieht. Bestimmte Conturen, die auf eine gewisse Krystallform schliessen liessen, boten sich nie dar, daher können wir über die mineralische Natur des in Rede stehenden Körpers auch nichts als die muthmassliche Bestimmung aussprechen, dass es seiner Farbe und seinem Verhalten nach in der Glühhitze ein chloritisches oder serpentinähnliches Mineral ist, jedenfalls ein Hydrooxydsilikat von Eisen und Magnesia.

IX. *Titanit.*

Wie auch sonst anders wird der Titanit in unsern Gesteinen in meist keilförmigen, gelblich oder weisslichen, etwas rauh welligen Durchschnitten angetroffen, ist in den eigentlichen Nephelinphonolithen ziemlich selten, häufiger in den Feldspathphonolithen, erreicht aber das Maximum seiner Verbreitung in den sogenannten Hauynphonolithen, in welchen er auch meist reich an Einschlüssen von Magnetit, Nephelin, farblosen Mikrolithen und Glassubstanz ist. (Palma, Pico del Pozo, wo in einem Titanit 2 grosse Nephelinhexagone sichtbar waren, Carcajales, Cumbre.) Im Hauynphonolith von Palma enthält ein Titanit einen ziemlich grossen Hauyn. In Fig. 10 ist die jedenfalls seltne Erscheinung eines Zwillingskrystalls aus dem Phonolith vom Pico del Pozo dargestellt.

X. *Apatit.*

Nicht sehr selten begegnen wir in unsern Gesteinen den langen, quergegliederten Apatitnadeln oder niedlichen hexagonalen Querschnitten entweder als Gemengtheil der Grundmasse oder als Gast andrer Mineralien mit Vorliebe grösserer Augit-, Hornblende- und Titanitkrystalle; so wurden in einem braunen Hornblendedurchschnitt des Phonolithes von der Cueva blanca einmal nicht weniger als gegen 20 Stück langer Nadeln und Hexagone gezählt. Von Struc-

tureigenthümlichkeiten konnte bisweilen (Risco de Ucauca, Cueva blanca) centrale Einlagerung brauner oder schwarzer Substanz beobachtet werden, die bisweilen unterbrochen, von Möhl¹⁾ recht treffend mit einer zerstückten Thermometerquecksilbersäule verglichen wird. Da bekanntlich Apatit trotz seiner leichten Löslichkeit in Säuren mit am meisten der Zersetzung widersteht, ist es nicht zu verwundern, ihn in manchen unsrer ziemlich zersetzten, trachytischen Phonolithe neben den Sanidinmikrolithen in der Grundmasse noch frisch zu finden, wo Nephelin nicht mehr zu erkennen ist. Ein in dieser Beziehung instructives Beispiel liefert der porphyrische Feldspathphonolith von Vueltas da Taganana, wo in einer Faserzeolithmasse eine wasserhelle lange Nadel liegt, die sich ihres charakteristisch centralen, schwarzen Einschlusses wegen als Apatitnadel kennzeichnet, und dabei wie es scheint, als Anheftungsstelle der Faserzeolithbüschel gedient hat.

XI. Magnet- und Titaneisen.

Diese beiden Mineralien bilden in unbestimmt gestalteten Körnern, seltener scharfkantigen Durchschnitten (Roque del Pino) einen constanten, sehr verbreiteten Gemengtheil der Grundmasse.

Als mikroporphyrische Ausscheidungen erscheinen sie häufiger in den dichten Feldspathphonolithen, dem porphyrischen von Risco de Ucauca, vielen der Hauynphonolithe (Cumbre 3 Vorkommnisse) und den Tephriten bald in unregelmässig ausgefranzten, bald deutlich octaëdrischen oder hexagonalen Formen (Pila, Gang am Espigon, gefleckter Phonolith vom Roque del Pino), oft mit Apatiteinschlüssen oder grösseren Hexagonen, die als Nephelin anzusehen sind. (Noseanphonolith von Guiniguada mit grossen Magneteseinfetzen, der einen Nephelin mit zwei deutlichen Hornblendemikrolithen eingeschlossen enthielt.) Fig. 8 zeigt einen Titaneisenkrystall aus dem Phonolith von Boca de Tauze, der durch Aetzen mit Salzsäure ein eigenthümlich zerlapptes Aussehen erhalten hat.

¹⁾ Möhl, Vogelsgebirge pag. 5.

In rundlichen, opaken Körnern sind beide Mineralien häufige Gäste besonders des Augites, der Hornblende, die sie kranzförmig umgeben oder ganz erfüllen, des Feldspathes (besonders der porphyrischen Feldspathphonolithe), seltner des Titanites.

Einmal wurde in einem Hauyn des Hauyn-Phonolithes von Vueltas da Taganana ein grosser, opaker Fetzen mit wasserhellen Hexagon gesehen, der einerseits durch drei scharfe Kanten deutlich hexagonal begrenzt war. Sie sind gewöhnlich von der Zersetzung noch nicht ergriffen, nur in den Phonolithen von der Cumbre von Canaria mit den rothen Hauynen meist von einem Rande braunrothen Eisenoxydhydrates umgeben.

B. Structur der untersuchten Phonolith-Gesteine.

Bei der so grossen Mannigfaltigkeit der phonolitischen Gesteine der Canarischen Inseln konnten sich vorstehende Untersuchungen nur auf einen kleinern Theil des Materiales erstrecken; aus diesem Grunde und auch deshalb weil die chemische Untersuchung nicht in genügender Ausdehnung angewandt wurde, müssen wir auf eine aus der Arbeit selbst resultirende Klassifikation dieser phonolithischen Gesteine verzichten, uns vielmehr an die Resultate der in dieser Richtung in neuerer Zeit unternommenen Forschungen anlehnen. Es sei daher gestattet, diese kurz der Beschreibung der Struktur unsrer Gesteine voranzustellen.

Je nach dem Vorwalten von Sanidin, Nephelin oder Hauyn und Nosean sind die Phonolithe zunächst in:

Feldspath-	}	Phonolithe
Nephelin-		
Hauyn-		
Nosean-		

eingetheilt worden. ¹⁾

Möhl ²⁾ vereinigt, wie es scheint die Feldspath- und Nephelinphonolithe zu der einen Klasse der Nephelinphono-

¹⁾ K. v. Fritsch u. W. Reiss, Insel Tenerife pag. 358 u. f.

²⁾ Möhl, Basalte und Phonolithe Sachsens pag. 11.

lithe, stellt aber noch die besondere Klasse der Glimmerphonolithe auf.

Bořický's umfassende Untersuchungen an den Phonolithen Böhmens haben eine ersterer Eintheilung ähnliche ergeben. Das Haupteintheilungsprincip bildet auch hier Nephelin, Sanidin und Hauyn (Nosean).

Von den eigentlichen Nephelinphonolithen trennt dieser Forscher noch die Leucitnephelinphonolithe, die durch Reichthum von Augit (Amphibol) und Magnetit ausgezeichnet, Uebergangsglieder zur Basaltfamilie besitzen. Die Nosean-(Hauyn-)phonolithe sind entweder Nephelin-, Leucit- oder Sanidinnoseanphonolithe, die Sanidinphonolithe Nephelin-, Oligoklas- oder reine Sanidinphonolithe.

Ausser den eigentlichen Phonolithen sind noch Uebergangsglieder sowohl zur Trachyt- als auch zur Basaltfamilie vielfach beobachtet worden. Als ächte basaltische Zwischenglieder bezeichnet Möhl¹⁾ die Gesteine von Bühlberg bei Bühl und Schloszl bei Schmiedeberg; auch Bořický²⁾ beschreibt solche von zahlreichen Punkten seines böhmischen Untersuchungsgebietes und charakterisirt sie als zusammengesetzt aus einer „Grundmasse, die licht oder grünlichgrau, äusserst feinkörnig oder krystallinisch dicht aus durch Mikrolithenausscheidung mehr oder weniger entglastem Magma besteht, mit zahlreichen kleinern oder grössern Augit- und Amphibolkryställchen, mit Magnetit, zarten, triklinen Feldspathleistchen, sparsamen, rissigen Sanidintäfelchen und mehr oder weniger Nephelin oder Leucit.“

Trachytische Phonolithe, welche durch Vorwiegen des Feldspathes auch äusserlich meist ein rauhes Aussehen zur Schau tragen, haben uns Zirkel³⁾, v. Lasaulx und Rammelsberg aus dem Mont d'Ore Gebiet, Emmons von Velay (Chaumont d'Artites) und vom Westerwalde (Sehlberg bei Quiddebach) kennen gelehrt.

¹⁾ ibidem pag. 134. 145.

²⁾ Bořický, Petrographische Studien an den Basaltgesteinen Böhmens. pag. 44.

³⁾ N. Jahrb. f. Min. 1872. A. v. Lasaulx: Petrographische Studien an den Gesteinen der Auvergne.

Ausser den Leucitnephelinphonolithen sind die von uns untersuchten Gesteine in allen genannten Abtheilungen vertreten. Einige unserer Feldspathphonolithe sind als trachytische Phonolithe zu bezeichnen. (Penoñes de Garcia); die basaltischen Phonolithe finden wir in unsern Tephriten wieder. In Folgendem können wir uns im Allgemeinen der Bořickyschen Eintheilung anschliessen.

I. Nephelinphonolithe.

Hierzu sind die Gesteine vom Roque del Valle, der Azalejosquelle, Fuente agria und vom Boca de Tauze zu rechnen. Darin stimmen alle vier überein, dass sie von dichter Beschaffenheit und dunkelgrünlicher Färbung einen grünsteinähnlichen Charakter besitzen. Während nun die drei letztern deutliche Tendenz zu plattenförmiger Absonderung mit schön eläolithartigem Schimmer auf den Spaltungsflächen, vereinzelt grössere bis Centimeter grosse, schön glänzende Sanidintafeln in der feinkörnig, ziemlich dichten Grundmasse ausgeschieden zeigen, sind in dem Phonolith vom Roque del Valle die Gemengtheile zu einem mehr gleichmässig körnig ausgebildeten Gestein zusammengetreten; die zahlreichen Sanidine werden hier nicht über 2mm. gross. Das Gestein vom Boca de Tauze ist durch Verwitterung am hellsten geworden und gleicht so ausserordentlich einem ausgebleichten, grün und weiss gesprenkelten Diorit. Viel frischer erscheint der Phonolith von der Azalejosquelle in Folge seiner sehr kompakten Beschaffenheit, ist es desshalb aber wohl weniger, weil das oben erwähnte, chloritische Mineral sich schon reichlich in ihm gebildet hat, so dass auch ein anhaltend geglühtes Präparat makroskopisch wie fast gleichmässig rothbraun gefärbt erscheint. Am wenigsten verändert sich der Phonolith vom Roque del Valle in der Hitze; in den geglühten Stücken treten die Sanidine und die sonst kaum unterscheidbaren Nephelinen ziemlich deutlich hervor.

Hornblende ist in einheitlichen Krystallen nicht häufig. Braune Hornblendesäulchen wurden makroskopisch nur im Phonolith vom Boca de Tauze, mikroskopisch wurden im Phonolith vom Roque del Valle grüne Hornblendemassen

häufig sichtbar. Magnetit ist nur spärlich vertreten, am häufigsten, wie es scheint, noch in dem frischesten Gomeragestein, wo er sich meist an Hornblendemikrolithen heftet und so häufig die Sanidine durchspickt. Es liegt nahe, die Abwesenheit des Magnetits in den übrigen Gesteinen mit der Bildung des chloritischen Mineralen in Zusammenhang zu bringen. An und für sich wäre eine solche Vermuthung wohl nicht so ungegründet, in diesem speciellen Falle dürfte sie indess wohl nicht richtig sein. Die makroporphyrisch ausgeschiedenen Krystalle des Phonoliths von der Azalejosquelle, in welchem sich doch das chloritische Mineral schon reichlich gebildet hat, geben uns wenigstens Zeugniß davon, dass schon ursprünglich Magnetit nicht vorhanden war; denn alle Bestandtheile und Mikrolithen der Grundmasse sind unter den zonal geordneten Einschlüssen dieser Sanidine vertreten, nur Magnetit fehlt, auch deutet nirgends ein Eisenoxydhydratfleckchen an, dass er je darin war und vielleicht durch Zersetzung daraus verschwunden wäre.

Fluidalstructur ist in allen, ausser dem Gomeragestein, gut ausgebildet und neben dieser zugleich eine schiefrige Uebereinanderlagerung der Sanidintäfelchen, dass das mikroskopische Bild eines senkrecht zur plattenförmigen Absonderung hergestellten Schiffes der Querbruchfläche eines flasrigen Gneisses oder Glimmerschiefers nicht unähnlich sieht.

Vom Phonolith des Roque del Valle und der Azalejosquelle wurde gröbliches Pulver bei 120° bis zu constantem Gewicht getrocknet und ergab als Glühverlust für: Roque del Valle 0,38 % und für Azalejosquelle 1,19 %.

Der factische Wassergehalt muss in letzterem Gestein aber bedeutend höher sein, wenn man bedenkt, dass der zur Bildung von Oxyd aufgenommene Sauerstoff bei der bedeutenden Menge des in diesem Gesteine vorhandenen chloritischen Hydroxydulsilicates diese Zahl nicht wenig vermindert hat.

II. Feldspathphonolithe.

Die Abtheilung der Feldspathphonolithe unterscheidet sich von den reinen Nephelinphonolithen durch Zurück-

treten des Nephelins als reichlich in deutlichen Krystallen ausgeschiedenen Gemengtheils, häufiges Eintreten eines triklinen Feldspathes, deutlicher Augitkrystalle, sowie des selten fehlenden Hauynminerales. Der Sanidin ist makroporphyrisch in schön glasglänzenden Krystallen ausgeschieden; oft nur sporadisch, bisweilen auch recht zahlreich. Mit diesem Verhältnisse scheint die Struktur unsrer Phonolithe in einigem Zusammenhange zu stehen, denn in ersterem Falle sind die Gesteine meist ziemlich dicht, klein krystallinisch mit mehr oder weniger vollkommener plattenförmiger Absonderung, in letzterem dagegen tragen sie mehr den Charakter eines massigen Gesteins mit Porphyristruktur, besitzen dabei meist ein etwas rauhes Aussehen und lichtere Farben, dass sie äusserlich den Trachyten etwas ähneln. Doch sind diese letzteren Merkmale wohl nicht nothwendige Attribute für eine Abtheilung porphyrischer Phonolithe; sie könnten vielmehr eher eine Zertheilung in ächte und trachytische Phonolithe bedingen, da, wie es sich gezeigt hat, sie diese Beschaffenheit gewöhnlich in Folge bedeutenden Vorwiegens mikrolithischer Feldspäthe in der Grundmasse angenommen haben.

In Folgendem werden wir daher nur zur bessern Orientirung unter der grossen Anzahl der Feldspathphonolithe die zunächst mit deutlichem porphyrischen Habitus behandeln.

Zu den pseudoporphyrischen Feldspathphonolithen rechnen wir die Gesteine von der Guajaraquelle a. d. Südseite, Guajara-Pass, von Penones de Garcia im Teydecircus, von Ayacata, Vueltas da Taganana und von Risco de Uanca. Die Vorkommnisse von Garcia und Ayacata besitzen die grössten bis über 1 cm. grossen Sanidine. Trikliner Feldspath, der bisweilen mit der Lupe schon (Guajaraquelle) deutlich erkannt wird, ist in allen nicht selten. In diesem wie im Gestein von Garcia ist Magnetit in der Grundmasse, die durch reichliche Feldspath-Augitmikrolithe, Nephelinsubstanz nicht gerade sehr klein krystallinisch erscheint, am häufigsten eingestreut. Hornblende ist wenig, Augit mehr, Glimmer nur sehr sporadisch, besonders mehr im Gestein von Garcia in braunen Lamellen vorhanden.

Besonders schöne Mikrofluidalstruktur zeigte das Gestein von der Guajaraquelle.

Dem Erhaltungszustande nach ist das Vorkommen von Garcia oben anzustellen; es ist ziemlich kompakter Natur, von braungrauer oft etwas streifenweiser vertheilter Färbung und zeigt auch unter dem Mikroskope ein ziemlich frisches Aussehen seiner Mineralgemengtheile und sowie der Grundmasse. Den übrigen Phonolithen sieht man es schon in Folge ihrer rauhern, etwas porösen Beschaffenheit an, dass sie durch Zersetzung wohl mehr oder weniger gelitten haben müssen.

Durch vollständige Zersetzung mancher Gemengtheile, besonders des Nephelin und Hauyn, und Auslaugung der Zersetzungsprodukte sind zahlreiche eckige Hohlräume entstanden, deren Wandungen durch Eisenoxydhydrat gefärbt sind; doch oft erfüllt dieselben noch ein weisses, pulvriges, kaolinartiges Umwandlungsprodukt, das beim Betupfen mit Salzsäure auch unter der Lupe nicht die geringste Kohlensäureentwicklung anzeigt. Oft sind die Hohlräume mit einem Ueberzuge eines zeolithischen Mineralen in traubig, nierigen Aggregaten (Natrolith?) ausgekleidet; vielleicht gehören diesem Mineral auch die äusserst zarten Nadelchen an, deren Erkennung erst mit $300\times$ Vergrösserung möglich war, die nicht selten in den Hohlraum vorspringende Ecken, wie es einmal sich darbot, die Ecke eines vorspringenden Magnetitkörnchens drusig, stachelig besetzen. Aber nur in solchen Fällen konnten diese äusserst zarten Gebilde der mikroskopischen Beobachtung aufbewahrt werden, wenn weitere, nachdringende, neugebildete Mineralsubstanz den Hohlraum schloss und sie so eingebettet die Schleifoperation aushalten konnten.

Bisweilen sind äusserst winzige, schön glasglänzende Kryställchen von gedrungener Gestalt auffallend; an einem einmal etwas grössern Individuum konnte vermittels der Lupe Analzimform erkannt werden. Mit diesem Kryställchen wurde zugleich noch folgende, hübsche Erscheinung beobachtet. Mit ziemlich breiter Basis aufruhend, war derselbe wohl bei seinem Wachsthum gegen ein von der Decke des kleinen Hohlraumes herunterhängendes, mit rothbrauner

Substanz überkleidetes Zäckchen gestossen und hatte dasselbe, dann weiter wachsend eine Strecke eingeschlossen.

Nicht selten sind die Hohlräume, wie schon erwähnt, durch neu gebildete Mineralsubstanz angefüllt. Beim Glühen des Gesteinsstückes treten solche Stellen erst deutlich hervor, indem die bisherige glasglänzende, wasserhelle Substanz ihre Pellucidität verloren und weisse Farbe angenommen hat. Da in polarisirtem Lichte dieses Ausfüllungsmineral sich ausserdem vollständig isotrop verhält, dürfte dasselbe ohne Bedenken für Analzim zu erklären sein.

In eigenthümlicher und recht durchgreifender Weise scheint die Zersetzung auf den Ayacataphonolith gewirkt zu haben. Alle Gemengtheile sind hier mit Ausnahme der jedenfalls noch frischen, weil glänzenden und durchsichtigen sowohl porphyrischen als auch mikrolithischen Sanidine einer vollständigen Zersetzung erlegen. Von Hornblende, Augit oder Nephelin ist keine erkennbare Spur mehr vorhanden; Kaolinmasse und amorpher, fast gleichmässig vertheilter Brauneisenstein scheinen aus ihnen hervorgegangen zu sein. Das Gestein ist leicht bröcklich, giebt beim Anhauchen starken Thongeruch und sieht einem rothen Porphyry nicht unähnlich. Mit Salzsäure wird Eisen in grosser Menge unter Bleichung des Gesteins ausgezogen; auch eine schwache Kohlensäureentwicklung konnte constatirt werden.

Die Glühverlustbestimmungen ergaben:

- 1) Penones de Garcia 1,40 %.
- 2) Guajaraquelle a. d. Süds. 3,60 %.
- 3) Guajara-Pass 4,41 %.
- 4) Ayacata 1,25 %.

Der ziemlich hohe Wassergehalt von 2) und 3) erklärt sich leicht durch die häufig in diesen beiden Gesteinen auftretenden, mit Analpinesubstanz angefüllten Hohlräume. 4) verlor schon ungefähr noch einmal so viel hygroskopisches Wasser bei 120° im Luftbade.

Zu der Abänderung von Feldspathphonolithen, welchen zahlreiche makroporphyrische Krystallausscheidungen, besonders Feldspäthe fehlen, also zu den mehr dichten Feldspathphonolithen sind die Gesteine der Fundorte: Fuente de la Cueva blanca, El Bueno, Fortaleza, Cruz de Tea,

Baranquillo de los Chupaderos, Gang im Bar. d. l. Chap., Gang am Espigon, Pila und Penones de Garcia zu zählen. Die mit blossem Auge schon sichtbaren Mineralgemengtheile erweisen sich als hie und da hervorglänzende Sanidintafeln, die die Grösse eines halben Centimeters erreichen und bis zu mikroskopischen Dimensionen herabsinken, als spärliche glänzende Hornblendesäulchen (Cueva blanca, Gang im Bar., Gang am Espigon, Pila), trikliner Feldspath (Bar. und Espigon), wenig Augit und Magnetit (Espigon, Bar.). Im Gestein vom Espigon und Fortaleza wurde auch je ein makroskopischer Hauynkrystall, in erstern von licht blauer, in letztern von schwärzlicher Farbe mit starkem, schwarzem Rande beobachtet. Die Farbe des Gesteines ist durchschnittlich bei allen eine graue, doch mit einiger Nüancirung, die bei den Vorkommnissen von Fortaleza, El Bueno und Cruz de Tea in's Grünliche, bei den vom Espigon, Bar., Garcia in's lichtere Grau geht. Mit der lichtern Färbung ist Rauigkeit der Bruchfläche und poröse Beschaffenheit verbunden; dünnplattige Absonderung mit deutlichem Eläolithglanz ist bei den dunkelgraugrünen hauptsächlich entwickelt. Darin stimmen diese, wie auch in der mikroskopischen Ausbildung der Gemengtheile sehr mit den Nephelinphonolithen von der Azalejosquelle, Fuente agria und Boca de Tauze sehr überein. Dieselbe fleckenweise Vertheilung der Hornblendeaggregate, Anordnung der Sanidintäfelchen, sowie Vertheilung des gelblich grünen Hydrosilikates; es fehlen diesen eben nur die zahlreichen, mikroporphyrischen Nephelinkrystalle. Die Hornblendesubstanz ist in diesen Feldspathphonolithen bei Weitem nicht mehr so schön frisch als in jenen, das chloritische Mineral aber in so reichlicher Menge vorhanden, dass es alle Zwischenräume zwischen der fleckenweise vertheilten Hornblende ausfüllt und ein geglühtes Präparat in Folge dessen ein schönes, buntes Bild liefert: grüne Stellen unveränderter Hornblende und helleuchtende Sanidinmikrolithen sind zwischen einer schön rothbraunen, fleckigen Masse vertheilt, die bald dicht, bald lockerer sich aus einem Aggregat rothbraun gefärbter Blättchen zusammensetzt und oft in zarten Häutchen wie homogene Substanz rissige Sanidine über-

zieht. — Neben Sanidin, brauner Hornblende und farblosen Mikrolithen, sowie dem Nephelin der Grundmasse ist Magnetit in Körnchen spärlich, Hauyn sehr selten in allen, brauner Glimmer in sehr winzigen, gelappten Aggregaten scheinbar nur im Phonolith vom Cruz zu finden.

Im Gegensatz zu diesen drei besprochenen Vorkommnissen ist bei den übrigen der oben erwähnten Feldspathphonolithe keine Andeutung, ausser der in Pila- und Garcia-Phonolith vorhandnen Fluidalstruktur, einer gewissen Gruppierung oder Anordnung der Mikrogemengtheile zu ersehen. Die Gesteinsmasse ist ziemlich klein mikrolithisch ausgebildet, besteht aus farblosen und grünlichen Mikrolithen oder Fragmenten von Augit (Pila), winzigen, hexagonalen Glimmerblättchen, Feldspathmikrolithen und Nephelinsubstanz, gleichmässig mit Magnetitkörnchen überstreut (im Garcia-Phonolith fehlend). Nur hie und da verändert ein porphyrischer brauner Hornblende-, grüner Augit-, Magnetit- oder Titaneisenfetzen, Feldspath- oder Titanitkrystall das ziemlich einförmige mikroskopische Bild dieser Gesteine. Ausserordentlich häufig werden im Cuevablanca-Gestein die winzigen Glimmerblättchen, dass dieser Phonolith fast ein Glimmerphonolith genannt werden könnte (siehe oben Glimmer). Nephelin scheint in der Grundmasse dieser Gesteine nicht so reichlich vorhanden zu sein, wenigstens lässt die nicht sehr bedeutend auftretende Trübung bei Behandeln der Präparate mit Salzsäure ein solches Verhältniss vermuthen.

Wir haben hier wahrscheinlich schon sehr trachytische Phonolithe vor uns; das gilt vom Gestein Baranquillo de los Chupaderos, vom Espigon, vom Gang im Bar., ganz besonders aber vom Garcia-Gestein, welches fast schon den Eindruck eines Trachytes macht. Zahlreiche, eckige Hohlräume zeigen an, dass es diese Beschaffenheit, die poröse und lichtgraue Farbe wohl erst in Folge starker Zersetzung angenommen hat. Von noch bestimmbar Mineralien enthalten die Präparate allerdings nur Sanidin noch, in sehr zahlreichen Mikrolithen und wenigen grössern Krystallen, sowie einige triklin Feldspathkrystalle. Zwischen diese Mineralien ist

eine trübe, etwas körnige Grundmasse, die oft von zarten Blättchen wohl eines chloritischen Minerals wie durchwirkt erscheint, reichlich vertheilt, dass wenn man sich vielleicht die zersetzte Substanz durch eine relative Quantität frischer Mineralien, Nephelin und Hornblende, ersetzt dächte, dieses Gestein immer noch den trachytischen Phonolithen zuzurechnen wäre.

Auf den Canarischen Inseln kommen noch Gesteine vor, die ihrer Natur nach Feldspathphonolithe sind, sich äusserlich von diesen aber durch die dunkle Fleckung unterscheiden und so die Varietät der von K. v. Fritsch und W. Reiss¹⁾ benannten gefleckten Phonolithe hervorrufen. Die makroskopische Erscheinung wird l. c. kurz und treffend mit folgenden Worten beschrieben. Es erscheinen „die dunkeln Partien wie unzersetzte, rückständige Theile bei einer theilweisen Auslaugung und Ausbleichung des Gesteins, denn sie gleichen den frischer aussehenden Phonolithen, die hellen Theile dagegen der auffallend ausgebleichten, mürben Verwitterungsrinde, welche vielen Phonolithen eigen ist und in mehreren Fällen wurde nur in den äussern Rindentheilen von Phonolithgängen und Strömen die gefleckte Varietät beobachtet.“

Für unsre Untersuchung lagen die zwei Vorkommnisse, das vom Roque del Pino und Guajara Pass vor. Beide unterscheiden sich etwas durch die Intensität der die Fleckung bedingenden Bildung, was sich makroskopisch auch dadurch dokumentirt, dass das Gestein vom Guajara Pass sich äusserlich kaum weiter durch seine gleichmässige Festigkeit, Härte und scherbenförmigen Bruch von sonst einem dichten Feldspathphonolith unterscheidet, als eben nur durch in der Gesteinsmasse verstreut auftretenden Flecken, die nicht einmal deutlich sichtbar sind und sich erst beim Anhauchen dunkler von der grauen Gesteinsmasse abheben; dagegen der Phonolith vom Roque del Pino deutlich zweierlei Masse erkennen lässt, eine fast erdig weiche, schuppige, zugleich auch rauh poröse von licht grünlichgrauer Farbe und eine bedeutend härtere, dunkelgrün-

¹⁾ K. v. Fritsch u. W. Reiss, Insel Tenerife pag. 359.

liche, etwas krystallinisch glänzende, welche wie in wurmförmigen Concretionen erscheinende Bildungen zusammengesetzt, die sich mit dunkeltem Saume umgebend sphäroidal gegen die lichtere Gesteinsmasse abgrenzen. Sehr oft scheint die Bildung dieser festern Partien sich flächenartig auszubreiten. Im Querschnitt beobachtet man bisweilen eine glänzende Ader das Centrum durchziehen, an welche sich zu beiden Seiten lichtgrünlichkrystallinische Masse anschliesst, die immer dunkler werdend, oft ganz symmetrisch mit sphäroidal zusammengesetzten Flächen gegen die angrenzende Gesteinsmasse sich abschliesst. Bisweilen zerspringt diese harte Masse längs der Ader, dass auf der breiten Bruchfläche nur eine einfache, glänzende Krystallmasse erscheint, oder sich ein flächenartig breiter und enger Hohlraum enthüllt, dessen beiderseitige Wandungen mit niedlichen glasglänzenden Krystallen drusig bekleidet sind, die sich leicht mit der Lupe als Analzimkryställchen erkennen lassen. Stellenweise ist der Hohlraum mit einer schuppig, stark glänzenden, schön rothen Eisenverbindung überzogen, die wahrscheinlich die feinschuppige Varietät des Eisenglimmers, der sogenannte Eisenrahm, sein dürfte.

Durch die mikroskopische Untersuchung liess sich nun im Verein mit makroskopischer Beobachtung Folgendes feststellen. Im Gestein hatten sich durch Zersetzung zahlreiche Hohlräume gebildet, die oft nur winzig mikroskopisch, oft sehr gross spaltenähnlich wurden, und gewöhnlich mit der Richtung der plattenförmigen Absonderung übereinstimmten, eine Beziehung, die mikroskopisch sich so zeigt, dass sehr häufig die fluidal geordneten Feldspathmikrolithen sich parallel zu den langgestreckten Durchschnitten der Hohlräume hinziehen. Die wahrscheinlich aus Zersetzung der Nepheline hervorgegangene Zeolithsubstanz drang in die Hohlräume ein und liess in ihrem Innern zunächst ein Mineral entstehen, dessen Krystalle drusig auf den Wandungen aufgewachsen, kurzsäulige, rechteckige Längsschnitte, die oft am Ende zugeshärft sind, und rhombische fast quadratische Querschnitte aufweisen. Sehr wahrscheinlich dürfte das in dieser Form ($P. \infty P.$) erscheinende

Mineral Natrolith sein. Nicht selten werden winzige Magnetitkörnchen auf der Spitze oder einer der Pyramidenflächen aufsitzend gefunden, eine wohl sehr eigenthümliche Erscheinung, für welche wohl die Erklärung, dass diese Körnchen beim Krystallisiren mit in die Höhe gehoben seien, als die natürlichste und einfachste anzusehen ist. Wahrscheinlich ist die Bildung der Zeolithkrystalle überall keine ununterbrochene, gleichmässig fortschreitende gewesen, da man Quer- und Längsschnitten von Natrolithkrystallen begegnet, die deutlich aus zwei Zonen bestehen, doch so, dass die äussere die kleinere, schmalere ist. In beiden Zonen ist die Substanz klar und wasserhell, nur die Grenzstelle ist deutlich markirt, nicht durch mikrolithische Einlagerungen, sondern, wie es den Eindruck macht, durch eine äusserst dünne Schicht grauen, zarten Staubes. Die Erscheinung weist uns ganz darauf hin, sie als eine zu den bekannten Klappenquarzen analoge hinzustellen. Nach der Periode der Natrolithbildung drang neue Zeolithsubstanz und wohl in grösserer Masse ein, da jetzt viele Hohlräume gänzlich geschlossen, in einigen nur ein kleiner, spaltähnlicher Raum übrig blieb, in welchem die oben erwähnten Analzimekryställchen frei krystallisiren konnten. Doch beschränkte sich die eindringende Zeolithsubstanz nicht blos auf den Hohlraum, sondern theilte sich auch den benachbarten Gesteinspartien mit und durchtränkte sie gleichmässig.

Bis hierher ist der Process der einer Bildung, welche man Secretion nennt. Der andre, den umgekehrten Weg einschlagende, der Process der Concretion, trägt aber auch einen Hauptantheil an der Bildung der eigenthümlichen Flecken; er ist es, durch welchen dieselben die regelmässige sphäroidale Begrenzung erhalten haben. Sehr häufig sehen wir in den hellen Zeolithpartien kuglige Bildungen in sehr verschiedenen Dimensionen auftreten; oft werden sie nur als äusserst winzige Pünktchen erkannt bei sehr sporadischer Vertheilung, oder sie sind grösser, berühren entweder nur einander oder bilden mit grosser Fläche aneinander stossend, längere, fortlaufende Reihen. Diese Sphäroide sind als radial geordnete, dicht gedrängte Aggre-

gate äusserst zarter, aber stark grau bestäubt erscheinender Nadelchen anzusehen, und sie finden sich da in besonders dichter Anhäufung, wo die Zeolithsubstanz in die poröse Gesteinsmasse verläuft, weil hier jedenfalls die Bildungstoffe der wahrscheinlich chloritischen Concretionen vorhanden waren, da sie sich ja nie in der wasserhellen Zeolithsubstanz der Hohlräume zeigten.

Was die Gesteinsgemengtheile betrifft, ist zu bemerken, dass Feldspath in grössern Krystallen, durch Zersetzung meist schon mehr oder weniger getrübt, dem Gestein einen etwas porphyrischen Charakter verleiht, dass in der Grundmasse nur spärliche grüne Augitkryställchen, schon etwas trübe Titanite, gewöhnlich auffallend frische Magnetite und sporadische, bräunliche Glimmerblättchen liegen. Die Grundmasse ist aus zahlreichen, fluidal geordneten Feldspathmikrolithen, wenig Augit und recht vorwiegend dem chloritischen oder serpentinähnlichen gelblichgrünen Mineral, mit welchem sie wie durchwirkt erscheint, sowie zahlreichen auch noch unzersetzten Magnetitkörnchen zusammengesetzt. Das chloritische Mineral ist so reichlich gebildet, dass ein geglühtes Präparat wie mit Eisenoxydhydratlösung getränkt erscheint, und tritt in gleicher Vertheilung in den weichen, hellen, sowie in den von Zeolithsubstanz durchdrungenen Partien auf.

Alles hier Gesagte gilt auch vom Gestein von der Guajaraquelle, nur mit der Einschränkung, dass alle geschilderten Verhältnisse sich nicht so ausgeprägt zeigen, nur weil der betreffende Zersetzungsprocess hier noch kein so vorgeschrittener ist.

Die Glühverlustbestimmungen der dichten Feldspathphonolithe und der beiden gefleckten ergaben:

Fortaleza	1,12 ‰.
El Bueno	0,66 ‰.
Cruz de Tea	0,55 ‰.
Fuente de l. Cuera blca.	0,40 ‰.
Gang am Espigon	0,76 ‰.
Baranquillo de los Chup.	0,70 ‰.
Gang in Bar. d. l. Ch.	0,89 ‰.
Rückseite der Pila	1,37 ‰.

Gefleckter Ph. vom Roque d. P. 2,20 ‰.

Gefleckter Ph. vom Guajara-P. 1,81 ‰.

Hauynphonolithe.

Mit der Verschmelzung von Hauyn und Nosean zu einer Species fällt natürlich auch die Schranke zwischen Hauyn und Noseanphonolithen. Auch selbst wenn ein Unterschied, ein auf chemischer Constitution beruhender Unterschied zwischen Hauyn und Nosean existirte, könnte dieser petrographisch als Klassifikationsprincip doch kaum verwerthet werden, da ja bekanntlich, wie wir auch oben gezeigt haben, sich derselbe keineswegs durch verschiedene mikroskopische Struktur der beiden Mineralien dokumentirt, andererseits eine genaue, womöglich durch quantitative Analyse entscheidende Bestimmung in den meisten Fällen nicht möglich ist. In dem Werke über Tenerife von K. v. Fritsch und W. Reiss ¹⁾ wird es bereits als zweifelhaft hingestellt, diese beiden Abtheilungen der Hauyn- und Noseanphonolithe zu unterscheiden. Möhl ²⁾ scheint ihre Selbstständigkeit noch aufrecht erhalten zu wollen, wohingegen Bořicky ³⁾ in seiner neusten Arbeit über die Böhmischen Phonolithe, in richtiger Würdigung der Unsicherheit einer Trennung, sie zusammenstellt.

Auch in unsern Gesteinen können uns (mit Bořicky) Nephelin und Feldspath zu einer weiteren Eintheilung dienen. Wir führen indess die Unterabtheilungen nur in der Absicht ein, weil sie speciell in unserm Falle die Behandlung übersichtlicher machen, nicht etwa mit der Ueberzeugung, dass sie überall und leicht durchführbar sind.

Zur Abtheilung der Nephelinhauynphonolithe zählen die Gesteine vom Paso del Perro, Carcajales und Guiniguada. Sie sind alle drei von ziemlich dichter, fester Beschaffenheit. Schon makroskopisch bildet das Hauynmineral einen vorwiegenden Gemengtheil und verleiht ihnen einen porphyrischen Habitus. Die dodecaëdrischen, meist einzelnen,

¹⁾ Pag. 367.

²⁾ Basalte und Phonolithe Sachsens, pag. 11.

³⁾ N. Jahrbuch f. Min.

gleichmässig ausgedehnten oder bisweilen durch Zwillingungsverwachsung einseitig, länger säulenförmig ausgebildeten Krystalle sind in beiden erstern Gesteinen besonders fest und innig mit der Grundmasse verwachsen, und sie wären, wegen annähernder Gleichfärbung mit derselben (im Gestein von Carcajales schwärzlich, von Paso del Perro schmutziggrünlich) schwer zu erkennen, wenn nicht andererseits der auf den Dodecaëder-Spalflächen gut entwickelte Fettglanz sie einigermaßen hervortreten liess. Der Phonolith von Guiniguada erhält durch die dunkeln Hauyne in der lichter grauen Grundmasse ein deutlich fleckiges Aussehen.

Was die mikroskopische Struktur des Hauynminerales betrifft, so verweisen wir für den Phonolith von Guiniguada und Paso del Perro auf das oben Gesagte (Hauyn und Nosean, pag. 16 und 20), für den von Carcajales genügt es zu bemerken, dass die Krystalldurchschnitte meist alle einen recht dunkeln, nach Innen verwaschenen Rand besitzen, das Innere auch meist homogen schwärzlich gefärbt ist, zonale Vertheilung der charakteristischen Einschlüsse sowie deutliche Strichsysteme und Einlagerung fremder Mineralien ziemlich vermisst werden. Hornblende, welche durch die beiden Farbenvarietäten der grünen und braunen vertreten ist, steht ihrer numerischen Vertheilung nach zu dem Augit in sehr wechselndem Verhältnisse; im Phonolith von Guiniguada waltet schön grasgrüne über braune und Augit zugleich vor, der Phonolith vom Paso del Perro enthält mehr braune neben rundum meist gut ausgebildetem Augit. In allen ist der Augit reich an Einschlüssen.

Ausser diesen porphyrisch hervortretenden, häufigeren Gemengtheilen trifft man bisweilen noch grössere Magnet- oder Titaneisenfetzen, ein grösseres Nephelinhexagon und wie im Phonolith von Carcajales wohl auch bisweilen ein rissiges Sanidintäfelchen. Titanit ist in allen nicht selten.

Die nicht besonders klein krystallinische Grundmasse ist nur im Phonolith vom Paso del Perro nicht so hell, durchsichtig wie in den andern, etwas trübe, schmutzig grau und bestäubt, besteht wahrscheinlich aus Nephelin als Grundsubstanz, denn die mit Salzsäure behandelten Präparate wurden durch reichlich gebildete Kieselgallert

gleichmässig trübe, in welcher Hornblende und Augitmikrolithen (besonders zahlreich im Phonolith von Guiniguada) Feldspathmikrolithen und Magnetitkörnchen (reichlich im Paso del Perro) eingestreut liegen. Wasserhelle Flecken von Nephelinsubstanz und Krystalle sind im Guiniguadagestein häufiger.

Von Fluidalstruktur ist in diesem letztern Gestein keine Andeutung, wohingegen sie in dem vom Paso del Perro zu hoher Vollkommenheit ausgebildet ist, dass sich selbst zwischen oft sehr nahe bei einander liegenden porphyrischen Gemengtheilen noch Ströme äusserst schmaler Feldspathmikrolithen in vielfach gewundener Bahn hindurchziehen.

Die Zersetzung hat in allen drei Phonolithen sichtbar schon gewirkt, am meisten wohl im Phonolith von Guiniguada, welcher indess, besonders im Präparat, ziemlich frisch aussieht. Neben Nephelinflecken sind wasserhelle Stellen krystallinischer Substanz hier zu beobachten, die nach ihrem Verhalten im polarisirten Lichte und in der Hitze auf den in Phonolithen nicht seltenen Analzim hinweisen. Ausserdem ist wohl noch in Folge der fleckig-rothbraunen Färbung der Grundmasse bei geglühtem Präparate das schon öfter aufgefundene, chloritische Mineral reichlicher hier gebildet.

Mit den besprochenen Nephelinhauynphonolithen hat die Mehrzahl unsrer als Feldspathhauynphonolithe zu bezeichnenden Gesteine, drei Vorkommnisse von der Cumbre von Canaria, vom Pico de Pozo, Vueltas da Taganana, die compacte Beschaffenheit gemein. Dieses letztere, besonders feste, dunkelbraungraue Gestein ist anscheinend das einzige, welches porphyrisch keinen triklinen Feldspath, sondern nur Sanidin enthält. Die charakteristisch querrissigen Sanidine überschreiten selbst kaum 1mm. Grösse, während sie in den übrigen das zehnfache dieser Grösse erreichen und bedingen durch annähernd parallele Lagerung eine dickschiefrige Absonderung des Gesteins. Der Feldspath-Gemengtheil der 4 andern Vorkommnisse zeigt schon bei makroskopischer Betrachtung durch seine weissliche Färbung und weniger glasige Beschaffenheit eine starke Zer-

setzung an. Auch die Grundmasse, die aus kleinern Hauynen, zahlreichen Augit- und Feldspathmikrolithen, Magnetitkörnern und spärlichen Nephelinen nicht sehr feinkrystallinisch zusammengesetzt ist, erscheint durchgängig schon trübe; kleinere und grössere Magnetite mit einem Hof rothen Eisenoxydhydrats umgeben, das Hauynmineral besonders in den 2 Cumbregesteinen in eine rothe, kaolinartige Masse umgewandelt. Sogar die Titanite sind auffallend trübe, bisweilen durch Zersetzung der ihnen eingelagerten Magnetite über und über rothbraun gefärbt.

Zwei andern Phonolithen mit trachytischem Habitus von Tresmontañas und östlich davon fehlen grössere Feldspäthe gänzlich; nicht mit Sicherheit konnte in dem letzteren, der hin und wieder mikroporphyrische Feldspathkryställchen erkennen lässt, Plagioklas nachgewiesen werden. Der Hauptbestandtheil der Grundmasse, die Sanidinmikrolithen sind mit Augitkryställchen fluidal angeordnet. Nephelin wird darin häufig in kurzsäuligen, fast immer bräunlich bestäubten, oft abgerundeten Durchschnitten angetroffen, gewöhnlich in Verwachsung mit andern Gemengtheilen, entweder mit Hauyn und Titanit zugleich oder mit Magnetitkörnern und Augitmikrolithen, wo er mit diesen an der Bildung der Pseudoaugitkrystalle theilnimmt.

In allen wiegt Augit, gewöhnlich schon makroporphyrisch deutlich ausgeschieden, gegen braune Hornblende-säulchen vor, mikroporphyrische Titanite, Magnetit- und Titaneisen sind gleichmässig vertheilt. Das in bis über Millimeter grossen Körnern und Kryställchen vorkommende Hauynmineral ist numerisch am stärksten vertreten in den beiden Phonolithen von der Cumbre durch die umgewandelten, rothen, in dem von Tresmontañas durch meist schön durchsichtig blaue Individuen, weniger massenhaft durch lichtbläuliche im andern Phonolith östlich von Tresmontañas, durch lichtbläulichgrüne in dem von Vueltas da Taganana, und meist dunkle im Gestein von Pico del Pozo und dem dritten Vorkommniss von der Cumbre.

Von den bisher betrachteten Feldspathhauynphonolithen unterscheidet sich das Gestein von Campanario aus dem Südtheil von Palma wesentlich dadurch, dass neben sehr

zahlreichen blauen Hauyn trikliner Feldspath und Hornblende, dem Sanidin und Augit dieser gegenüber, die Hauptgemengtheile bilden.

Der plagioklastische Feldspath nimmt sowohl der Grösse als auch der Menge nach die erste Stelle unter den Gemengtheilen ein. Die tafel-oderlänger säulen-oderstäbchenförmigen Durchschnitte sind meist aus zahlreichen Lamellen zusammengesetzt, bisweilen auch nur durch eine einzige Naht in zwei Theile geschieden, die oft gegeneinander verschoben erscheinen, davon nicht selten die eine Hälfte glatt, die andre lamellar zusammengesetzt ist. Sanidin ist sowohl in porphyrischen Krystallen als auch in Mikrolithen nur ein verschwindender Gemengtheil. Nächst triklinem Feldspathe erscheinen Hauyn und Hornblende als wichtige Constituenten des Gesteins. Ersterer bis 1 mm. gross ist von schön blauer Farbe, meist ohne dunkeln Rand, durchsichtig mit häufigen schwarzen und rothen Mikrolithen, farblosen Nadelchen, Glaseinschlüssen und Dampfporengruppen, etwas rissig aber sonst noch ganz frisch. Die Hornblende ist als braune und grüne, erstere vorwiegend, meist mit Magnetitkornrand, vorhanden und gleich dem Augit mit zahlreichen Einschlüssen versehen, welche sich besonders als Magnetit, Apatit und zonal vertheilte Mikrolithen erweisen, wozu im Augit noch deutliche Nephelinhexagone kommen. Titanit ist mikroporphyrisch häufig und ebenfalls durch reichliche Einschlüsse ausgezeichnet; Magnetit oder Titaneisen in grössern Krystallen oder Fetzen selten. Die Grundmasse wird aus Feldspath- und Augitmikrolithen und Magnetitkörnchen, welche in einem glasigen Untergrunde mit oft gelblich oder wie bestäubt erscheinenden farblosen spärlichen Nadelchen eingebettet sind, zusammengesetzt.

Eine von Martner ausgeführte Analyse dieses Gesteins mit dem spec. Gewicht 2,54—2,59 ergab in 100:

	A. Unlöslich.	B. Löslich.	C. Summa.
SiO ²	39,96	15,44	55,40
TiO ²	0,43	—	0,43
Al ² O ³	12,68	8,35	21,03
Fe ² O ³	—	1,64	1,64
FeO	1,57	1,47	3,04
MnO	Sp.	Sp.	Sp.
MgO	0,56	0,35	0,91
CaO	2,42	1,15	3,57
Na ² O	3,27	4,37	7,64
K ² O	3,75	0,67	4,42
H ² O	0,19	0,76	0,95
SO ³	—	0,57	0,57
S und Cl	—	Sp.	Sp.
P ² O ⁵	—	0,23	0,23
	64,83	35,00	99,83

Der Sauerstoffquotient:

$$\frac{RO + R^2O^3}{SiO^2} = \frac{5,45 + 10,31}{29,55} = 0,533 \dots$$

Die Analyse erklärt sich leicht nach vorstehender, mikroskopischer Untersuchung. Eigenthümlich ist nur der im unlöslichen Bestandtheile angegebene Wassergehalt.

Tephrite.

Unter dem Namen Tephrit haben K. v. Fritsch und W. Reiss ¹⁾ eine Klasse von Gesteinen der Canaren eingeführt, die sich ihres reichlichen Hauyn- und Nephelinge-haltes wegen einerseits den Phonolithen, aber durch gleichzeitig starke Betheiligung von Augit oder Hornblende und triklinem Feldspath sich andererseits den Basalten nähern. Durch Verwitterung nehmen die sonst schwarzen, rauh, porösen Gesteine eine hellere, graue Farbe an, wie es der Name Tephrit andeuten soll.

Von fünf verschiedenen Fundpunkten liegen uns hier mit Tephrit bezeichnete Gesteine vor. Sie sind, wie erwähnt, meist rauh, porös, seltner etwas derb (la Culata),

¹⁾ K. v. Fritsch und W. Reiss, Tenerife pag. 371.

frisch tief schwarz (Tenoya, Tresmontañas) oder durch Verwitterung etwas ausgebleicht (Morro del Cedro, la Culata, Gang am Espigon). Nur seltner sind einzelne Gemengtheile makroporphyrisch ausgebildet wie Augit (la Culata) oder trikliner Feldspath (Morro del Cedro, Gang am Espigon), schwarz glänzende Hornblendesäulchen (Tenoya).

In Bezug auf die Menge des Hauynminerales nimmt nur das Gestein vom Gang am Espigon insofern eine Ausnahmestellung ein, als zu den makroskopisch sichtbaren, lichtbläulichen, oft durch Zersetzung mit weisser Kaolinsubstanz umhüllten Körnchen bei mikroskopischer Betrachtung der Präparate kaum neue hinzukommen, in Folge dessen Hauyn nur wenig vorhanden ist, wie eben auch Hornblende und Augit. Magnetit sowie Titanit auch mikroporphyrisch wenig. Die grössern Feldspäthe sind vorwiegend Sanidin. Die Grundmasse mit wenig sichtbarer Glas- substanz besteht vorwiegend aus dicht aneinanderliegenden, deutlich fluidal geordneten Feldspathmikrolithen, farblosen Nadelchen und Augitmikrolithen mit Magnetitkörnern dicht besäet. Schon nach dieser mikroskopischen Betrachtung erscheint es klar, dass dieses Gestein kein Tephrit nach obiger Definition sein kann, sondern sich mehr zu den Trachyten oder Andesiten stellt und mit den Tephriten nur die äussere Erscheinung gemein hat.

Die davon ausgeführte Analyse bestätigt dies.

	A. Unlöslich.	B. Löslich.	C. Summa.
SiO ₂	45,74	10,32	56,06
Al ₂ O ₃	15,69	5,36	21,05
Fe ₂ O ₃	1,04	3,42	3,42
FeO		1,10	2,14
CaO	2,63	1,13	3,76
MgO	1,30	0,39	1,69
MnO	—	Sp.	Sp.
Na ₂ O	5,12	3,32	8,44
K ₂ O	1,65	1,02	2,67
P ₂ O ₅	—	0,41	0,41
SO ₃	—	0,31	0,31
H ₂ O	—	1,16	1,16
	73,17 %	27,94 %	101,21 %

$$\frac{\text{RO} + \text{R}^2\text{O}^3}{\text{SiO}^2} = \frac{4,97 + 10,85}{29,89} = 0,519.$$

Nach der Analyse dürfte der mikrolithische Feldspath hauptsächlich ein trikliner, ein Kalk-Natron-Feldspath sein, da wohl das Kali des Unlöslichen von dem porphyrischen Sanidin hauptsächlich beansprucht werden dürfte. Etwas auffallend ist bei dem spärlichen porphyrischen Augit der ziemlich hohe Magnesiagehalt in A. Titansäure, Chlor und Mangan wurden als Spuren nur qualitativ nachgewiesen. Ebenso wenig wie dieses ist auch das Gestein von Morro del Cedro zu den ächten Tephriten zu zählen. Es stimmt mit diesem in dem Vorwalten des Feldspathes und dem Mangel an Augit und Hornblende überein, unterscheidet sich von ihm aber durch zahlreichern porphyrischen triklinen Feldspath, sehr häufigen aber schon gänzlich zersetzten Hauyn, der makroskopisch dem dunkelaschgrauen Gestein ein weiss gesprenkeltes Aussehen verleiht und reichlichere Glassubstanz, die durch äusserst zarte, braune und wie bestäubt erscheinende Nadeln, die besonders in der als Einschluss in den Feldspathen vorkommenden Glassubstanz wie leiterförmig angeordnet sind, entglast ist. Die porphyrischen Feldspäthe sind sehr reich an solchen Glaseinschlüssen, die rund kuglig aber auch schlauchförmig in die Länge gezogen genau zwischen die Zwillingslamellen eingeklemmt sind, dass man an dieser Anordnung schon ohne polarisirtes Licht die Natur des Feldspathes erkennen kann. Augit ist fast gar nicht vorhanden, die wenige braune Hornblende reich an Apatitmikrolithen, nicht selten in schönen octaëdrischen Durchschnitten mikroporphyrische Magnetite.

Die drei übrigen Vorkommnisse, das von Tenoya, von Tresmontañas und la Culata, dürften dagegen am meisten den „Tephrite“ benannten Gesteinen entsprechen und zwar das von la Culata trotz seiner weniger porösen Beschaffenheit, die es aber wohl nur in Folge der Zersetzung eingebüsst hat, einer der typischen sein. Der zahlreiche Augit verleiht dem Gestein schon makroskopisch ein porphyrisches Aussehen, findet sich meist in rundum ausgebildeten Kry-

stallen von zonaler grünlicher und lichtbräunlicher Farbenvertheilung, so dass gewöhnlich die äussere Zone die lichtere ist, daneben aber auch in durchaus lichtbräunlichen oder grünlichen Krystallen. Gewöhnliche aber nicht häufige Einschlüsse derselben sind farblose Nadeln, Nephelin und Magnetit. Alle übrigen Gemengtheile, wie Feldspath, Nephelin, Hauyn, Magnetit, etwas brauner Glimmer besitzen mehr nur eine mikroporphyrische Ausbildung, sind aber so reichlich ausgeschieden, dass die graue, durch äusserst winzige, farblose und bräunliche Mikrolithen entglaste, mit zahllosen Magnetitkörnchen übersäte Grundmasse nur wenig zur Geltung kommen kann und das mikroskopische Bild das eines grobkrystallinischen Gesteins ist. Der, wie es scheint, meist trikline Feldspath ist in mässig grossen, säulchenförmigen, etwas bestäubten Krystallen zahlreich, mit nicht sehr scharfen Conturen vorhanden; Nephelin durch hexagonale, kurzsäulige Durchschnitte bisweilen streifenweise parallel der Längsaxe bräunlich bestäubt und meist frei von Einschlüssen, vertreten, häufig mit Augit, Magnetit oder Hauyn verwachsen. Die wasserhellen Durchschnitte bekunden, dass Zersetzung noch nicht sehr an ihm gewirkt hat; selbst da, wo er mit den immer schon veränderten Hauynen, deren dodecaëdrische oder unregelmässig verzogenen Individuen körnig, trübe erscheinen, vorkommt, unterscheidet er sich von diesen immer ziemlich scharf durch seine noch frische Beschaffenheit. Ausserdem betheiligen sich auch zahlreiche, kleinere Augite in Krystallen und Körnern und Magnetite lebhaft, Titanite wenig an der deutlich krystallinischen Gesteinsmasse.

Durch zwei Bestimmungen wurde der in Salzsäure lösliche und unlösliche, sowie die zu beiden Bestandtheilen gehörende Kieselsäure bestimmt.

A. Löslich. Anth.		B. Unlöslich. Antheil.	
SiO ²	20,62		29,05.

Summa: 49,67.

Ueberhaupt löslich:

49,20

Unlöslich:

50,80.

In den beiden andern Gesteinen ist Nephelin seltner, gewöhnlich nur als Einschluss der grössern Augite gefunden

worden, das schön blaue Hauynmineral sehr häufig und in dem Gestein von Tenoya in so winzigen Dimensionen, dass es mehr einen hauptsächlichen Bestandtheil der Grundmasse bildet und trikliner Feldspath, der meist auch nicht die Grösse eines mikroskopischen Gemengtheiles überschreitet, in stäbchenförmigen Durchschnitten. Für das Gestein von Tresmontañas ist es noch wichtig, des deutlich hervortretenden braunen Glases, das in der Grundmasse von farblosen Mikrolithen wimmelt, aber als Einschluss fast aller übrigen Gemengtheile besonders des Hauyns ziemlich frei davon ist, zu erwähnen. (Fig. 5.)

Wir beschliessen vorstehende Untersuchungen mit einer Aufstellung der besonders wichtigen Ergebnisse derselben:

1. Plagioklas findet sich als mikroskopischer Gesteinsgemengtheil der Phonolithe auch in einzelnen Zwillingen.

2. Hauyn und Nosean sind durch Mikrostruktur nicht zu unterscheiden.

3. Es ist sehr wahrscheinlich, dass das in den Hauynen die schwärzliche Schattirung, Strichsysteme und die schwarzen Mikrolithen bildende Mineral von der Zusammensetzung des Titaneisens ist.

4. Die Rostfärbung vieler Hauyne ist meist durch direkte Umwandlung der schwarzen Eisenverbindung entstanden.

5. Durch Zersetzung der Hauynsubstanz entsteht gewöhnlich ein kaolinartiger Körper, der weisslich oder durch Eisenverbindung roth gefärbt ist.

6. Hornblende wird oft in demselben Gestein als grüne und braune zugleich gefunden.

7. Die Varietät des gefleckten Phonolithes wird durch die zwei nacheinander wirkenden Processe der Secretion, indem sich vorhandne Hohlräume mit Zeolithsubstanz füllen und der Concretion, indem sich in den auch von Zeolithsubstanz durchdrungenen Partien der Gesteinsmasse in der Nachbarschaft der Hohlräume, Sphäroide bilden, zugleich hervorgerufen.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. 1. Mikrolithen aus den Hauynauswürflingen von der Islet (pag. 20.)
- Fig. 2. Dampfporengruppen aus demselben Vorkommen. (pag. 20.)
- Fig. 3. Mikrolithen aus dem Hauyn von Palma. (pag. 30.)
- Fig. 4. Mikrolith mit anhaftender Glassubstanz aus dem Hauyn des Phonolithes von Rieden. (pag. 30.)
- Fig. 5. Hauynkrystall aus dem Tephrit von Tresmontañas mit Einschluss braunen Glases. (pag. 64.)
- Fig. 6. Eigenthümliche Zersetzungserscheinung, auf Spalten des Hauynminerals aus dem Phonolith von Guiniguada beobachtet. (pag. 17.)
- Fig. 7. Glimmeraggregate aus dem Phonolith von la Pila. (pag. 38.)
- Fig. 8. Ein mit Salzsäure geätzter Titaneisenkrystall aus dem Phonolith von Boca de Tauze. (pag. 41.)
- Fig. 9. Sanidinmikrolithen des Feldspathphonolithes von Peñones de Garcia.
- Fig. 10. Titanitzwilling aus dem Hauynphonolith vom Pico del Pozo. (pag. 40.)
- Fig. 11. Sanidinkrystall aus dem Phonolith von Vueltas da Taganana durch Druck gegen einen andern wie aufgeblättert erscheinend.

(Die Figuren wurden bei 300 resp. 500 fach. Vergrößerung mit Zuhülfenahme der Camera lucida gezeichnet.)

THESES.

I.

Lapides sectiles temporis archaïci minime ipsos
crystallinos e solutione aquosa ortos esse contendo.

II.

Quae formationes dyassicae vel systema permi-
anum dicuntur, partes esse formationis lithanthraci-
ferae.

III.

Carbonis atomum esse quadrivalentem.

IV.

In acido phosphoroso duas hydrogenii atomos in-
esse, quae metalli atomis univalentis substitui possint,
pro certo habendum est.



Sauer, Adolf

Untersuchungen über phonolithische Gesteine der Canarischen Inseln

Halis Saxonum 1876

Lith. 353 i

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11334963-4